

PEDRO MONTSERRAT

LOS PASTIZALES ARAGONESES

AVANCE SOBRE LOS PASTOS
ARAGONESES Y SU MEJORA



MINISTERIO DE AGRICULTURA
MADRID • 1956

	Página
III. LEGUMINOSAS DE PASTO	138
<i>Anthyllis vulneraria</i>	138
<i>Astragalus</i>	139
<i>Hippocrepis</i>	140
<i>Medicago, Onobrychis</i>	141
<i>Ononis</i>	142
<i>Trifolium (anuales)</i>	143
(<i>T. subterraneum</i>).....	145
(<i>perennes</i>).....	147
<i>Vicia pyrenaica</i>	140
TABLA VIII	150
Comentarios	151
Posibilidades	154

CAPITULO VI

PLANTAS DE OTRAS FAMILIAS

FAM. LILIACEAS (<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>)	161
FAM. CIPERACEAS (<i>Carex humilis</i>)	161
FAM. CRUCIFERAS (<i>Brassica, Sinapis</i>).....	161
FAM. GERANIACEAS (<i>Erodium</i>)	162
FAM. PLANTAGINACEAS (<i>Plantago</i>).....	162
FAM. QUENOPODIACEAS (<i>Salsola vermiculata, Atriplex, Beta, Kochia</i>).....	162
FAM. ROSACEAS (<i>Sanguisorba minor</i>)	162
TABLA IX	163
FAM. COMPUESTAS (<i>Artemista, Achillea</i>)	164
TABLA X	164
<i>Helianthus, Chrysanthemum, Cichorium, Leontodon, etc.</i>	165
CONSIDERACIONES FINALES	165
LA SIEMBRA DE PASTIZALES.....	165
INDICE ALFABETICO	169
FUENTES BIBLIOGRAFICAS: Abstracts, Publicaciones, Resultados	177
Geografía, Edafología, Flora	173
Geobotánica y Ecología	179
Fitosociología, Praticultura, Pastizales en montes	181
Abonados. Brezales. Pastos áridos	182
Estepas de esparto. Leguminosas.....	183
Gramíneas	184
Quenopodiáceas. Determinación semillas y plántulas	185
Metodología. Irrigación	185
Estercoletos; cercados; fuego. Simbiosis radicleola	180
Varia. Valor nutritivo: análisis de forrajes.....	180
Plantas tóxicas; plagas de los pastizales	187
ENGLISH SUMMARY	189

INDICE GENERAL

	Página
PROLOGO	11
INTRODUCCION	13

CAPITULO I

LA VEGETACION Y PASTOS DE ARAGON

EL CLIMA Y SUELO ARAGONESES.—El clima	19
El suelo	20
LA VEGETACION ARAGONESA	20
ZONA CENTRAL.—Historia de la vegetación.....	20
Vegetación de los eriales (<i>espartales y ontinares</i>).....	22
Vegetación de los cabezos	23
Vegetación de los cabezos yesosos (<i>Gypsophylon hispanicae</i>).....	24
Variantes más húmedas (<i>humedad fredtica</i>)	26
PASTOS DE LAS ESTRIBACIONES PIRENAICAS.—Los mantos forestales	28
A. El <i>Aphyllanthion</i>	29
a) <i>Enemigos</i>	29
b) <i>Importancia</i>	29
c) <i>Mejoras</i>	29
d) <i>Composición florística</i>	30
e) <i>Depresiones húmedas</i>	38
f) <i>Prados de guadaña en el territorio del Aphyllanthion</i>	38
g) <i>Porvenir del Aphyllanthion</i>	39
B. El <i>Genistion Lobelii</i>	39
C. El <i>Ononidion striatae</i>	39
D. El <i>Festucion scopariae</i>	40
E. El <i>Mesobromion aragonés</i>	41
F. El prado de guadaña pirenaico	41
PASTOS DEL ARAGON MERIDIONAL.—Aspecto forestal.....	43
<i>Pastos turolenses</i>	43
<i>Pastos zaragozanos</i>	44
a) <i>Matorrales del orden Rosmarinetalia</i>	44
b) <i>Matorrales del orden Cisto-Lavanduletalia</i>	45
c) <i>Matorrales y pastos del orden Erinacetalia</i>	45
<i>El Festucetum hystricis</i>	45
<i>Vegetación en Puerto del Escandón (Teruel)</i>	45
d) <i>Pastos del orden Ononidetalia striatae</i>	46
e) <i>Pastos en suelo de rodeno</i>	47
f) <i>Prados húmedos de la alta montaña turolense</i>	48
g) <i>El prado de guadaña turolense</i>	49

CAPITULO II

VEGETACION EN LAS PROXIMIDADES DE NUESTRAS PARCELAS

	Página
PASTIZALES SUBPIRENAICOS (Huesca, Navarra, Logroño)	
Aineto (Huesca).—Exclusión de "El Salto"	53
Exclusión de Battella	54
Exclusión de Plana Fanlo	55
CANFRANC (Huesca).—Exclusión de Somport	50
Exclusión de Espelungué	57
URBASA (Navarra).—Exclusión	58
Posibilidades de mejora	60
UMBRÍA DEL PUERTO DE PIQUERAS (Logroño)	61
Mejora de estos brezales	62
PASTIZALES SORIANOS	
SOLANA PUERTO DE PIQUERAS	62
PASTIZALES DE ALMARZA	63
El prado de guadaña	64
Pastos áridos	64
BREZALES DE CARBONETA	65
OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE PASTOS SORIANOS	65
PASTIZALES ZARAGOZANOS	
VEGETACION EN SIERRA DE LA VIRGEN	65
Pastos permanentes en los collados	66
El prado de guadaña	66
VEGETACION EN EL PUERTO DE PANIZA	67
VEGETACION EN MORATA DE JILOCA	67
PASTIZALES TUROLENSES	
VEGETACION EN MONTALBÁN	68

CAPITULO III

ENSAYOS DE SIEMBRAS EN LA CUENCA DEL EBRO

LOS VIVEROS DE INTRODUCCION	74
Los instalados en 1954 y primavera de 1955	74
Aineto	74
Ansó	76
Urbasa	76
Sierra de la Virgen	81
Morata de Jiloca	81
Montalbán	81
LAS SIEMBRAS —Semillas disponibles, su origen y destino	81
TABLA DE LAS SIEMBRAS (TABLA I)	82
Importancia de las estirpes aragonesas	85
La parcela como "test" ecológico	86
Estado actual del problema de pastos	90
Epoca de la siembra en nuestras parcelas	87
Reglas generales para la siembra	87
LAS DISTINTAS ESPECIES EN NUESTRAS PARCELAS	87
Fecha de nuestras visitas	87
Escala de valores adoptada en nuestras revisiones	88
Palatabilidad de las especies que sembramos	88
COMENTARIOS AL RESULTADO DE LOS ENSAYOS EN LAS PARCELAS	89

CAPITULO IV

ENSAYOS EFECTUADOS CON GRAMINEAS

	Página
I. GRAMINEAS DE PORTE ERECTO	93
<i>Agropyron, Pennisetum, Arrhenaterum</i>	93
<i>Festuca gr. elatior</i>	94
<i>Sorghum vulgare var. sudanense</i>	95
TABLA II	95
Comentarios. Posibilidades	97
II. GRAMINEAS DE PORTE ERECTO, PERO CON RENEUVOS ALGO POSTRADOS	98
<i>Bromus</i>	98
<i>Dactylis</i>	99
<i>Ehrharta y Eragrostis</i>	100
TABLA III	100
Comentarios	102
Posibilidades	103
III. GRAMINEAS DE PASTO QUE PUEDEN SEGARSE PARA HENO	104
<i>Lolium</i>	104
<i>Panicum, Phalaris, Poa pratensis, Agrostis</i>	106
TABLA IV	107
Comentarios	108
Posibilidades	109
IV. GRAMINEAS DE PASTO PARA OVEJAS	110
<i>Andropogon, Cynodon</i>	110
<i>Cynosurus, Briza, Avenastrum</i>	111
<i>Festuca</i>	112
<i>Koeleria, Oryzopsis, Pheum</i>	114
<i>Alopecurus, Stipa</i>	115
<i>Poa bulbosa y P. ligulata</i>	116
TABLA V	110
Comentarios	117
Posibilidades	119

CAPITULO V

ENSAYOS EFECTUADOS CON LEGUMINOSAS

I. LEGUMINOSAS DE PORTE ERECTO O TREPADOR	123
<i>Medicago gr. sativa (alfalfa y milegas)</i>	123
<i>Onobrychis (esparcelas, "ptpirigallo")</i>	124
<i>Trifolium incarnatum, Vicia</i>	125
TABLA VI	126
Comentarios	128
Posibilidades	131
II. LEGUMINOSAS DE PORTE ERECTO PARA PASTO Y HENO	133
<i>Hedysarum, Lotus, Medicago lupulina</i>	133
<i>Melilotus, Trifolium hirtum</i>	134
<i>Trifolium pratense, T. hybridum</i>	135
TABLA VII	136
Comentarios	136
Posibilidades	133

PROLOGO



Both in this and in the fifth chapter, which is devoted to the *Leguminosae*, the author aims at assembling all the useful data, above all, those relating to Corology and Systematic Botany, keeping always in view the practical purpose of his studies. He lays emphasis on the provisional character of his opinions, especially those founded on data collected during a single year of observations (in Nurseries of type U. M. N.) when dealing with perennial species (strains of alfalfa, *Festuca* spp., etc.) and those of slow growth. He mentions the important possibilities to be found in strains of wild alfalfa ("mielgas") and, above all, *Medicago suffruticosa*; and he also stresses the importance of certain species of *Trifolium* and the sparing use, at present, of *T. subterraneum*, which is little resistant to sharp frosts and not fully adapted to the soil of Aragón.

In the sixth chapter, the author studies briefly the practical possibilities of sowing plants belonging to other families. He concludes with some general considerations, in the form of a summary and with a bearing on the sowing of pastures. He stresses once more the immense possibilities, both practical and economic, of the other line of approach for improving natural pastures (burning, clearing, manuring, regulation of grazing, etc.), which is scarcely touched on in the present work and which he hopes to deal with fully in subsequent papers.

At the end is given an alphabetical index of species and strains with reference to the pages in the text on which they are mentioned. The paper concludes with a bibliography of the principal sources of information in addition to the references cited in the work.

ENGLISH SUMMARY

The author of this paper seeks to provide a general view of the ecological conditions under which are developed the plant communities used for grazing in the central basin of the Rio Ebro (Aragón and bordering regions), and also to indicate possibilities of improving them, especially by the sowing of the more valuable species.

After sketching the main conditions of climate and soil, he attempts to show the correlations between variations in the environment and the more important plant communities. The sketch is based on the Phytosociology of Aragón, which is at present little known, using its higher categories (Alliance and Order), and establishing the species which best characterize these distinct ecological environments.

The Iberian Depression is divided into various zones:

1) *Central Zone*, characterised by "albardin" (*Lygeum spartum*), subserial stages of "ontina" (*Artemisia-herba-alba*) with "sisallo" (*Salsola vermiculata*) and depressions moist in winter and saline in summer; the stony elevations occupied by "matorrales" of *Rosmarino-Ericion* (limestone) or of *Gypsophilion hispanicae* (gypsum).

2) *Subpyrenean Zone*, with *Aphyllanthion*, *Genistion Lobelii*, *Ononidion striatae*. Aragonese *Mesobromion* and *Arrhenatherion*.

3) *Zone of the mountains of Southern Aragón*, with the pastures of Teruel and Zaragoza, in which similar groupings are described, with emphasis on the little importance of *Aphyllanthion* in these mountains.

In the second chapter the author describes the vegetation occupying the neighbourhood of the Nurseries of Plant Introduction (type U. M. N. = Uniform Mediterranean Nurseries, in accordance with the instructions of F. A. O.), studied for the most part in areas devoted to grazing, and also of the "Exclusiones de Ganado" (Reserves, from which sheep are excluded); some of these "Exclusiones" (Reserves) are found in localities where Nurseries have not been established. The same chapter discusses some aspects of the problem of the improvement of pastures in the different zones, particularly on the mountains of Navarra (Urbasa) and at various places on the Cordillera Ibérica (Puerto de Piqueras, Soria, Sierra de la Virgen, etc.)

The third chapter deals with experiments with introducing species, both native and foreign undertaken in six widely separated localities situated in the mountains bordering the Iberian Depression. The author discusses various problems arising from these sowings, the importance of local strains, the selection of ecotypes, etc., and he relates the sowings to the more general problem of the improvement of pastures. He brings together the general data which are considered in the ensuing chapters (time of sowing, inspection visits, and the scale of values which is adopted).

The fourth chapter is concerned with the *Gramineae*, which are divided into various groups according to their specific habit and chief uses (hay, hay and pasture, pasture). The author studies both the native and foreign species of each group, their importance, variability, means of improvement, the results obtained in the Plant Introduction Nurseries, and, finally, their capacities for utilisation in sowing pastures comparable to those already existing.

PANELLA, A. 1953.—"Osservazioni sulla germinabilità del semi di duri di sultana". *Ann. Fac. Agr., Perugia*, 9: 47-54, con 7 ref. bibl.

1953.—"L'esame rapido della germinabilità del seme di sultana con l'impiego del colorante". *Ann. Fac. Agr., Perugia*, 9: 55-59.

BELLOTT RODRIGUEZ, F. 1946.—"Revisión crítica de las especies del género *Hippocrepis* de la Península e Islas Baleares". *An. J. Bot. Madrid*, 7: 197-334.

BORDELEAU, R. 1955.—"Quelques observations sur des essais de lotier à feuille large varié Empire en sols pauvres". 1 et 2. *Rev. d'Oka*, 29 (3): 53-55, y (4): 84-86.

LARSEN, K. 1955.—"Cytotaxonomical studies in *Lotus*. Somatic chromosomes and chromosome number". *Bot. Tidsskr.*, 32 (1): 8-17, con 11 ref. bibl.

LOUIS-MARIE, Père. 1953.—"Sur la culture du lotier". *Rev. d'Oka*, 27 (6): 169-171.

1954.—"La graine du Lotier (*Lotus corniculatus*)". *Rev. d'Oka*, 28 (4): 77-86, 3 tabl., 32 ref. bibl.

1954.—"Une bibliographie supplémentaire du lotier. 3 de 1942 à 1954". Le lotier continué. 4: comment le lotier germe". *Rev. d'Oka*, 28 (6 et 7): 123-137 et 173-179, con 24 ref. bibl.

CORDERO DEL CAMPILLO, M. 1953.—"Contribución al estudio de los altramuces (*Lupinus spp.*) como alimento del ganado". *An. Inst. Inv. Veterin.*, 5: 137-147, con 21 ref. bibl.

BENALIGES DE A. C. 1955.—"La especie de *pipirigala* (*Onobrychis*). Hojas d'oro. 6.65H. Minist. Agric. 12 pp. Madrid.

CABALLERO, A. 1943.—"Un órgano nuevo en el estandarte de especies de *Onobrychis*". *An. J. Bot. Madrid*, 3: 321-327.

SALA ROQUETA, Ramón. 1949.—"Sobre genética de la especie *Lérida*. Consejo Superior Investigaciones Científicas. Estación Biol. Apl. Viro. Sra. de Bon Repós: 22 pp., y una hoja doblada.

BASTO-FOLQUE, Nuno A. P. de. 1949.—"Substancias pata o estudo do género *Trifolium* L. em Portugal". *Melhoramento*, 1 (2): 11-122, con 23 láms. fuera texto. Elvas.

CHEVALIER, A. 1953.—"Trifolium subterraneum". *C. R. Acad. Agr. Fr.*, 39 (18): 750-752. (Importancia de esta especie para los suelos arenosos de Francia occidental.)

CROCIONI, A. 1955.—"Ricerche su l'impianto e lo sviluppo del grato di trifoglio ladiuo". *Ann. Sper. agr. H. Ser.*, 9 (6): 1503-1510, 2 tabls., y 3 ref. bibl.

EVANS, A. M. 1955.—"The production and identification of polyloids in red clover, white clover and lucerne". *New Phytol.*, 54 (2): 149-162, ilustr., y 14 ref. bibl.

TROUGHTON, A. 1955.—"A comparison of three strains of white clover. Part 1. Herbage production". *J. Brit. Grass. Soc.*, 10 (3): 197-212, ilustr., y 3 ref. bibl.

VICIOSO, C. 1952 y 1953.—"Tréboles españoles. Revisión del género *Trifolium*". *Ann. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 10 (2): 247-298, y 11 (2): 289-303, con muchas láminas.

CABALLERO, A. 1949.—"Anomalías observadas en la flor de *Vicia onobrychoides*". *Bot. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo extraordin.: 210-221.

GUINEA, E. 1953.—"Estudio botánico de las veceas y arcejas españolas (Monografía del género *Vicia* L. en España). Inst. Nac. de Invest. Agronómicas. 221 páginas, 38 mapas de distribución, 1 lám. en color y 40 láminas originales del autor.

RAPALLO ABAD, J. 1957.—"La veza como forraje. Cultivo y abonado". *Ager*, 3: 243-245.

YOUNG, D. P. 1955.—"Plant notes. *Vicia monantha*". *Proc. bot. Soc. Brit. Isles*, 1 (4): 492-493. (En Gran Bretaña sólo se encuentra *V. monantha* ssp. *triflora*.)

CABELLAS, Joaquín. 1957 (1).—"Es altamente la publicación de su Tesis doctoral". *El género Medicago en España*, que completará la monografía tardatrica de NEGRE, ya reseñada. Probablemente aparecerá en *Trabajos del Museo de CC. Nat. de Barcelona*. Instituto Botánico.

GRAMINEAS

CAMUS, A. 1952.—"Quelques Graminées intéressantes du Maroc, végétant, fleurissant et germinant en plein hiver". *Rev. Intern. Bot. appl.* (353-354): 138-145.

CHIPPINDALL, I. K. A. 1955.—"The grasses and pastures of South Africa. I. A guide to the identification of grasses in South Africa. 527 pp. 1953 (especies, entre ellas muchísimas *Eragrostis*.)

HUBBARD, C. E. 1954.—"Grasses. 428 pp. "Penguin Books". (Gram. Ingless, con la determinación por caracteres vegetativos unas 150 especies.)

PAUNERO, E. 1947-1955.—"Una serie de Monografías de géneros de Gramíneas, en *Anales J. Bot. Madrid* (Inst. Bot. A. J. Cavanilles), vols. 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, reseñadas en el texto; actualmente termina las *Asteraceae* (*Koeleria*, *Heliopsis*, *Avena*, etc.).

PHILGER, R. 1954.—"Das System der Gramineae unter Ausschluss der Barnbusidien". *Bot. Jb.*, 76 (3): 281-384. (Sistemática general de la familia.)

POHL, R. W. 1954.—"How to know the grasses. 192 pp. (283 especies). Dubuque, Iowa. USA.

THOMAS, J. O. & DAVIES, L. J. 1954.—"Common British Grasses and Legumes. 120 pp., muchas láminas, claves det. veget., plantulas. Londres.

GENEROS DE GRAMINEAS

BLACK, W. H. & CLARK, V. I. 1944.—"Comparison of Native Grasses and Crested Wheatgrass and of Supplement for Beef Cattle in the Northern Great Plains". *Circul. N. 750*, Washington U. S. Dep. Agr. (*Agropyron* gr. *crisatum*).

BLEAK, A. T. & PLUMMER, A. P. (Utah). 1953.—"Grazing crested wheatgrass by sheep". *J. Range Mgmt.*, 7 (2): 63-69, ilustr., y 7 bibl. (*Agropyron* gr. *crisatum*).

BRICHAMBAUT, O. Perrin de. 1952.—"Note sur les Phalaris nordafricains et en particulier sur les Phalaris marocains". *Rev. Intern. Bot. appl.*, 32: 122-138, ilustr., y 20 ref. bibl.

1954.—et SAUVAGE, Ch. "Notes agrostologiques". 1954. Soc. sc. nat. et Phys. Maroc, 34 (3): 235. (Pública una var. nueva de *Silpa* Logaceae, claves de *Agropyron*).

BRUNDAGE, A. L. & others. 1956.—"The utilization of smooth bromegrass (*Bromus inermis*) under rotational and strip grazing systems of pasture management. I. Animal and pasture production". *J. Dairy Sci.*, 39 (3): 280-285, con 16 ref. bibl.—2. Digestibility-intake studies. *I. c.*: 287-306, con 15 ref. bibl.—3. Animal behaviour. *I. c.*: 297-302, con 8 ref. bibl. (Trabajos efectuados en Alaska.)

CHOPINET, R. et DUJARDIN, J. 1955.—"Etude de quelques populations d'*Arrhenatherum* établies en vue de leur utilisation agronomique". *Ann. Inst. nat. Rech. agron.* Paris. Sér. B. *Ann. Amélar. Pl.*, 3 (1): 53-66, ilustr., 10 ref. bibl. (Encontró ocho ecotipos franceses estables, estudiando 20 poblaciones; interesa mucho.)

ELDER, W. C. 1955.—"Greenfield Bermuda-grass". *Bull. B-455 Oklahoma agric. Exp. Sta. (Cynodon dactylon en U. S. A.)*.

FOURY, A. 1950.—"Les *Eragrostis* au Maroc". *Terre marocaine*, 24 (247): 217-222, ilustr., y 14 ref. bibl. (con tablas para su determinación).

1952.—"Que faut-il penser du genre *Scleria* P. B. (*Chaetochloa* Scriber) au point de vue fourragère". *Terre marocaine* (287): 315-319.

HEIN, M. A. 1955.—"Registration of varieties and strains of wheatgrass. 2. (*Agropyron* spp.)". *Agron. J.*, 47 (11): 948. (*Agropyron desertorum* var. *Nordan* J.).

1955.—"Registr. bromegrass, 2". *I. cit.*: 533-534. (Estrípes de *Dromys inermis*.)

1955.—"Registr. orchardgrass". *I. cit.*: 539. (*Dactylis glomerata* Polomac.)

1955.—"Registr. other grasses, 2". *I. cit.*: 547-548, 5 ref. bibl. (*Silpa utridula* y *Arrhenatherum flavus* Tutinall.)

KNOWLES, R. P. 1956.—"A study of variability in crested wheatgrass". *Canad. J. Bot.*, 33 (8): 821-830, ilustr., y 20 ref. bibl. (*Agropyron* spp.)

LAUMONT, P. et col. 1954.—"Notes sur le comportement en Algérie de quelques espèces fourragères du genre *Agropyron*". *Ann. Inst. agric. Algér.*, 8 (5): 40 pp., y 24 ref. bibl.

LEON, H. 1951.—"Aquellas *Eragrostis*, y otras herbáceas". *Ganadería*, 11 (197): 350-353, 4 foto. Madrid.

LITARDIERE, R. de. 1934.—"Sur la présence du Festuca ovina L. ssp. *alpina* (Sul.) Hack. var. *Sulzeri* St.-Yves dans les Pyrénées aragonaises". *Cavanilles*, 4: 145-147.

1952.—"Sur la répartition en Espagne des Festuca du groupe du F. ovina L. ssp. *lacini* Hack. (var. *gohica* St. Yves et var. *marginalis* Hack.). *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 10 (2): 291-300. Madrid.

ROGLER, G. A. 1954.—"Seed size and seedling vigor in crested wheatgrass". *Agron. J.*, 10 (45): 210-220, ilustr., y 9 ref. bibl. (*Agropyron* gr. *crisatum*.)

ROSS, J. O. 1955.—"Stoloniferous crested wheatgrass". *Agron. J.*, 47 (7): 327-328. (Interesa fijar este carácter de estolonifera.)

SAINT-YVES, 1935.—"Festamen *Festucum veteris orbis* (Claves analíticas para determinar las Festuca euroasiáticas y africanas.)

SARKAR, P. 1956.—"Crested wheatgrass complex". *Canad. J. Bot.*, 34 (3): 328-346, ilustr., y 20 ref. bibl. (Propone nueva especie *Agropyron cristatiforme*; estudio carológico del grupo.)

SCHULZ-SCHAEFER, J. 1956.—"Cytologische Untersuchungen in der Gattung *Bromus* L.". *Z. Pfl. Zücht* 33 (3): 297-320, 37 ref. bibl. e ilustr.

STITT, R. E., and others. 1955.—"The response of crested wheatgrass and volunteer sweet clover to nitrogen and phosphorus under dryland conditions". *Agron. J.*, 47 (12): 598-512.

VERGUIN, L. 1958.—"Revision des Festuca de l'Herbier de Timbal-Lagrave". *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*: 101-146.

Tanto LITARDIERE como SAINT-YVES han publicado muchos trabajos sobre Festuca spp. en varias revistas de Francia, España y Portugal.

FAM. QUENOPODIACEAS

BERTHAULT, P. 1951.—"La Kochia, plante fourragère des terres sèches". *Rev. agr. Afr. du Nord*, 49 (1079): 710-711.

FOURY, A. 1951.—"Note au sujet de la Kochia". *Terre marocaine* (287): 109-110.

1952.—"La Kochia. Essais de Kochia scoparia (L.) Schrad. var. *trichophylla* Host. et *K. indica* Willd. au Maroc. Terr. Marocaine (268): 8 pp.

KOWAL, T. 1953.—"Kluc do oznaczania nasion roszkow *Chequopodium* L. i *Atriplex* L.". *Polskie Towarzystwo botaniczne*. (Monografía de estos géneros: 67-103.)

SAUVAGE, Ch. 1954.—"A propos des variétés de *Salsola* Sieber au Maroc et au Sahara occidental". *Le Monde des Plantes* (291): 37-38.

DETERMINACION: SEMILLAS, PLANTULAS Y PLANTAS INCOMPLETAS. GERMINACION

DEJERINCK, W. 1947.—"Zaden Atlas der Nederlandse flora. Mededeling N. 30. Biologisch Station te Wageningen. 318 págs., 140 láminas con 1.332 dibujos de semillas, a escala, correspondientes a otras tantas especies holandesas. Wageningen, Holanda.

CAPITA, J. 1951.—"Les plantes fourragères. Description et valeur. Lausanne, 198 pp. (Claves muy interesantes para determinación gramíneas en estado vegetativo.)

COOKER, W. et BARTON, L. V. 1953.—"La fisiología de las gramíneas. Introducción a l'estudi experimental de la graine et de la germination". *Rev. Intern. Bot. appl.* (369-370): 368.

CHEVASSUT, G. 1952.—"Contribution à l'étude morphologique des plantules". *Ann. de l'Inst. Agr. et Ser. Rech. expér. agr. Algérie*, 6 (1): 6 pp., y 9 láminas.

FRAASSEN, A. M. Van. 1953.—"Die kiemplanten der tuweqadlobbige akkeronkruiden, 1. Landbouwvoorlichtingsdienst, Med. N. 67: 35 pp., y 40 figs. (Determinación plantulas.)

FRANÇOIS, L. 1943.—"Semences et premières phases du développement des plantes comestibles des cépages cultivés. Paris: Monogr. Rech. Agronom., 183 pp. (27 x 18 cm.)

1947.—"Semences et jeunes plantes chez les dipsacées et les composées". *Ann. Agron. Paris*, 17: 674-718.

GRISCH, A. 1941-1943.—"Die Herkunftsbestimmung der Klebe- und Grassamen". *Compt. rend. Agr. Intern. Etats Semences*, 13: 147-420. Stockholm. (Fotografías estupendas de muchas semillas.)

KLAPP, E. 1932.—"Taschenbuch der Gräser (7. ed.); 220 pp., con tablas y 750 figs. Publicado por Paul Parey, Berlín-Hamburgo. (Muy importante para det. estado veget.)

KOLLER, D. 1954.—"Germination regulating mechanism in some desert seeds". 1 y 2. *Palest. J. Bot. J. Ser.*, 4 (3-4): 378-387, ilustr., y 7 ref. bibl.

1956.—"Germination. 3. *Calligonum comosum* L'Her.". *Ecology*, 37 (3): 430-433, bibl. (Determinación germinación; locro sembrar pastos desérticos.)

KRUIJNE, A. A. 1952.—"Vegetatieve herkenning van onze akkeronkruiden. Landbouwvoorlichtingsdienst, Med. N. 65: 56 pp., y 172 dibujos. (Determinación est. veget. plantas más frecuentes en los cultivos corrientes, Holanda.)

1955.—en VRIES, D. M. de. *Vegetatieve herkenning van onze graslandplanten*. Landbouwvoorlichtingsdienst, Med. N. 62: 56 pp., y 210 figs. (Det. estado vegetat. plantas frec. prados.) Holanda.

L'HERMITE, M. 1952.—"Détermination au stade herbacé des principales graminées de prairies et pâturages d'Algérie". *Ann. Inst. agr. Algér.*, 7 (3): 76 pp.

NEUMANN, A. 1952.—"Vorläufiger Bestimmungsschlüssel für Carex Arten Nordwestdeutschlands im blütenlosen Zustande". *Mitt. Flor.-soziol. Arbeitsgemeinschaft Stalenzn.*, N. F., 3: 44-47. (Para determinación de Carex spp. en estado vegetativo.)

SAEED QUADRI, S. W. 1956.—"Recognition of ryegrass species and strains in the seedling stage". *Emp. J. exp. Agric.*, 24 (93): 27-36, ilustr., y 3 ref. bibl.

TOMIOLLO, L. & DE POLI, E. 1956.—"Contributo alla determinazione di Graminacee foraggere allo stadio vegetativo". *Ann. Sper. Agrar.*, Suppl. 10 (4): 170-209, 2 tabls., 1 esquema, 46 grab. y 52 ref. bibl.

VRIES, D. M. de; en KRUIJNE, A. A.; en MARGADANT, W. D. 1948.—"Determinatie-label der Grassen van Noor- en Westland in vegetatieve toestand. Landbouwvoorlichtingsdienst, Med. N. 43: 11 pp., 37 dibujos (hojas y ligula). (Gramíneas holandesas.)

METODOLOGIA

BOEUF, F. 1948.—"Recherche et Expérimentation en Agriculture. I. Objectifs de la Recherche Agronomique. *Méthodes d'Expérimentation*. Paris, J. B. Bailière et Fils; 490 pp. (17 x 24 cm.), 53 figs. y numerosas tablas.

II. et VESERAU, A. *Méthodes Statistiques en Biologie et Agronomie*. Paris, idem. 381 pp., 37 figs. y numerosas tablas.

BROWN, D. 1954.—"Method of surveying and measuring vegetation. Bull. 42. Common. Bureau of East. and Field Crops. Hurley, Berks: 223 pp., 43 figs., 46 tabls. y muchísima bibliografía.

CATTLE, M. E. 1955.—"Methods of evaluating grassland production in temperate zones". *Herb. Abstr.*, 25 (1): 1-7, con 100 ref. bibl.

FISHER, R. A. & YATES, F.—"Tablas estadísticas para investigadores científicos, económicos, demográficos y especialmente biológicos, agrónomos y médicos. Trad. por RUIZ MAGAN, J., y RUIZ RUBIO, J. J. Madrid, Aguilar, S. A.: 139 pp.

GLENDAY, A. C. 1955.—"The mathematical separation of plant and weather effects in field growth studies". *Austr. J. agric. Res.*, 6 (8): 813-832.

LALOUX, R.; NOIRPALISE, A., et THILL, A.—"Contribution à la méthodologie de l'étude de prairies. Relations entre types de sols et types de prairies dans la région gamboulière". *Bull. Inst. Agr. et Stat. Rech. de Gembloux*, 19 (3-4).

WISHART, J. & SANDERS, H. G. 1955.—"Principles and practice of field experimentation (2.ª ed. revisada)". *Tech. Comm. 18. Comm. Bur. Breed. Genet.*; 133 páginas.

VRIES, D. M. de; BARETTA, J. P., and HARMING, G. 1954.—"Concordia in crecunt herbage plants, based on their correlation in occurrence". *Vegetatio*, vol. extr. 5-8: 105-111, 2 figs., 1 tabla y 6 ref. bibl.

IRRIGACION

BALDASSINI, C., & GRAPPER, P. 1951.—"L'irrigazione a pioggia destinata a crescenti sfermamentoni". *Ital. agric.*, 88: 318-322. (Cunde más el agua disponible.)

CANDIOLI, P. 1953.—"Alcune notizie su un impianto di irrigazione a pioggia del Ravennante". *Agricolt. d. Venezia*, 7 (3): 141-148.

GARCIA LOZANO, P. 1954.—"Riegos por aspersión y sus distintas aplicaciones. Edt. Dossat, S. A. Madrid. XIV: 147 pp., con ilustr.

KLINTWORTH, 1953.—"L'utilisation des eaux salées pour l'irrigation en Afrique du Nord". *Bull. inf. rizeulteurs de France*: 15-23.

MONTANARI, V. 1953.—"Irrigazione a pioggia e possibilità di ulteriori sviluppi" (en Italia). *Agricolt. d. Venezia*, 7 (3): 111-113, con 8 ref. bibl.

PEREZ MALLA, José. 1955.—"Los sistemas de riego". *Bot. Agro-Pac. Obreg. Soc. agric. de la Caja de Pensiones*. Calat. y Baleares: 5-19, 10 grabados. (Riego aspers.: 10-10.)

ROMANO, E. 1956.—"Misuri di umidità del terreno nella irrigazione a pioggia. Nota III". *Ann. Sper. Agraria*, N. Ser., 10 (4): 1217-1231, con 9 diagramas. 1954.—Nota I. *Id.*, 8 (2): 629-653. 1955.—Nota II. *Id.*, 9 (6): 1343-1373, 15 tabls. y 5 diagramas.

TAMES ALARCON, C. 1950.—"Cálculo del agua necesaria para el riego y empleo de aguas salinas. Min. Agric., Serv. Capac. y Propag. Madrid, 152 pp. 1952.—"Cálculo en vue de déterminer la limite possible de salinité des eaux d'irrigation". *Com. II Congr. Nac. Ingeniería*.

CONSTRUCCION DE ESTERCOLEROS

LOVET MONT-ROS, J. 1955.—"El concepto del servicio en la construcción de estercoleros". *Boi. Agro-Pecuario*, Obra Soc. Agric. de la Caja de Pensiones Catal. y Bal.: 70-92, con 12 figs. y 10 ref. bibl.

CERCADOS ELECTRICOS

FOOT, A. S. & LOVETT, J. F. 1951.—"Electric fence". *His Majesty's Stationery Office*. Dol. 117: 25 pp., 7 figs., 9 láms y bibl. Londres. (Aspecto econ.).

GANADO LANAR

1955.—"Moutons de plein air. La Maison Rustique, Paris: 2.ª ed., 260 pp.

ACCION DEL FUEGO EN PASTIZALES

BLAISDELL, J. P. & MUEGGLER, W. F. 1956.—"Sprouting of *Biarctus* (*Partheno tridentata*) following burning or top removal". *Ecology*, 37 (2): 265-270, con 5 figs., 2 tabls. y 10 ref. bibl.

HORTON, J. S. & KRAEDEL, C. J. 1955.—"Development of vegetation after fire in the chaparral of Southern California". *Ecology*, 36 (2): 211-227, 12 figs., 7 tabls. y 28 ref. bibl. (Idiul. inglés únicamente).

Para completar esta bibliografía, véase el grupo *Brucellosis*: THOMAS, H. 1956, donde se encuentra reunida la que hace referencia a la acción del fuego en los brezales de *Calluna vulgaris* (Ericina), para destinarlos a pastos de ganado lanar.

SIEMBIOSIS RADICOLICA. LEGUMINOSAS

DEMOLON, A. 1950.—"La symbiosis bactérienne et la culture des légumineuses". *Soc. sc. nat. du Maroc* (8 bis): 98-105. Rabat.

GUNNING, C. & JORDAN, D. C. 1955.—"Studies on humus type legume inoculants. 2. Preparation and effectivity". *Canad. J. agric. Sci.*, 34 (3): 245-253, ilustr., 7 ref. bibl.

MARCILLA, J., y col. 1950.—"Instalación de las semillas de leguminosas con bacterias radicolicas. Experiencias sobre inoculación de alfalfa con preparados comerciales de *Rhizobium meliloti*". *Boi. Inv. Agronom.*, 10: 305-367, 40 tabls. y 29 ref. bibl.

MILLINGTON, A. J. 1955.—"Deep placement of rhizobial cultures as an aid to legume inoculation". *J. Austr. Inst. agric. Sci.*, 21 (2): 102-103.

NUTMAN, P. S. 1958.—"The influence of the legume in root-nodule symbiosis. A comparative study of host determinants and functions". *Bot. Rev.*, 31 (2): 100-151, con 271 ref. bibl.

ROSELL, J. M. 1912.—"Fijación del nitrógeno atmosférico por las bacterias radicolicas en los nodulos de las leguminosas y su utilización práctica por inoculación de las semillas". *Trabaj. Inst. Biol. Anim.*, 6 (1-2): 41 pp.

TURNER, E. R. 1955.—"The effect of certain adsorbents on the nodulation of clover plants". *Ann. Bot. Lond.*, 19 (73): 149-160, 31 ref. bibl.

Como puede verse, este tema ha sido cultivado por nuestros compatriotas y existe abundante bibliografía castellana que no vamos a mencionar; tanto en el Instituto de Inv. Agron. como en el de Edafología del Consejo Sup. de Invest., se trabaja mucho en simbiosis radicolica, publicándose trabajos en sus revistas respectivas. Puede verse también F. A. O., *Legumes in Agric.*, ya reseñado anteriormente.

VARIA

AHLGREN, G. H. 1956.—"Forage crops (2.ª ed., VIII + 536 pp.) bibl. al final de cada capítulo. Ilustraciones. Londres.

ANDRIES, A. 1958.—"La cartographie botanique des prairies. 1. Carte des prairies de la région berbère de Fagne". *Rev. Agric. Bruselas*, 9 (2): 128-163, ilustr., 12 mapas y 9 ref. bibl.

BRITISH WEED CONTROL COUNCIL. 1950.—"Weed control handbook 1950". 130 pp.

DAVIES, W. 1954.—"The Grass Crop. Its development, use, and maintenance (2.ª ed.). Londres, Spon Agric. Ser.: 318 pp., 22 tabls. y abundantisima bibl. (sin fecha).—"Grassland development in two centuries. Grassland Research Sta., folleto núm. 55.

DOASO OLASAGASTI, M. 1925.—"Prados naturales y artificiales. Consejo Provincial de Pomento, Santander: 47 pp., y varias tabls.

GIRARD, H., y ROUY, H. 1955.—"Le bon herbager (2.ª ed.). Paris, La Maison Rustique; 288 pp., con 82 grabados.

MAROC. 1950.—"Direction de l'Agriculture, du Commerce et des Forêts. Les Cahiers de la recherche agronomique". 2.º, Rabat: 419 pp. (Trabajos de GRILLOT, G.; FOURY, A.; FERRIN DE BRICHAMBAUT, C.; NIQUEUX, M.) Trata de problemas generales, leguminosas forrajeras marroquies, *Eragrostis intractabilis*, *Panicum*, *Pennisetum*, etc.

O. E. E. C. (Organisation for European Economic Cooperation). 1954.—"Grassland Seed rules and seed mixtures". Paris: 77 pp.

1955.—"Development of seed production and the seed trade in Europe". *Publ. O. E. C.*: 138 pp.

1956.—"European Grassland Conference. Project No 224 (21-24 junio 1954); 390 pp. Paris. (Se publican muchas comunicaciones presentadas a esta conferencia.)

PIERNAVIEJA DEL POZO, F. J. 1935.—"Contribución a la política y economía agraria española. Ordenación de la producción nacional de carne y grasas animales. II. Estadística". *Archivos de Zootecnia*, 4 (15): 263-287. Córdoba.

III. Alimentación". *Id.*: 288-306. 33 cuadros, 13 figuras y 16 ref. bibl. 1.º debe encontrarse en otro número de la misma revista que no pude consultar.)

MARIMPETRI, L. 1952.—"L'integrale utilizzazione del foraggio". *G. Agric. Domen.*, 62: 173, ilustr. (Utilización práctica de la máquina "Disidratador PASTI", que separa el jugo de la hierba, acortando el proceso de licuefacción.)

WATSON, S. J. & SMITH, A. M. 1951.—"Silage (2.ª ed.)". 144 pp. e ilustr. Londres.

VALOR NUTRITIVO. ANALISIS DE FORRAJES

COOK, C. W. & others. 1954.—"The nutritive value of winter range plants in the Great Basin as determined with digestion trials with sheep". *Bull. 372 Utah agric. Exp. Sta.*, 56 pp., ilustr. y 34 ref. bibl.

CORDIER, G. 1947.—"De la composition de quelques produits fourragers tunisiens et de leur valeur pour l'alimentation du mouton". *Ann. Serv. bot. et agron. Túnez*, 20: 25-108, con 9 ref. bibl. (Verificado 157 análisis químicos.)

FABRIS, A. y ALBONICO, P. 1955.—"Indagine sperimentali sulla composizione chimica dei foraggi d'Italia meridionale". *Ann. Sper. agr.*, 9 (3): 1115-1130, 7 ref. bibl.

1955.—"Ricerche sulla determinazione della lignina nei foraggi". *Ann. Sper. agr.*, 9 (5): 1131-1165, con 36 ref. bibl.

FERNANDEZ SALCEDO, L. 1932.—"Sobre valoración de pastos". *Agricultura*, 4 (38): 76-79.

GERT, G. 1950.—"Contributo alla conoscenza della composizione chimica e del valore nutritivo dei foraggi materman". *Ann. Sper. agr. N. Ser.*, 10 (2): 577-597.

GONZALEZ, G., y ALONSO, E. 1955.—"Estudios de competencia. I. Variaciones del contenido proteico de la avena elevada y de la alfalfa en cultivo asociado". *An. Edafol. y Fitol. veg.*, 14 (11): 578-609, 36 ref. bibl.

MCCULLOUGH, M. E. & SELL, O. E. 1952.—"Evaluating pasture forage with dairy cows. Technique and problems encountered". *Exp. Sta. Georgia Agric. Exp. Sta.*: 21 pp. y 18 ref. bibl.

RAYMOND, W. F. 1950.—"Assessing the herbage intake of grazing stock". *Agric. Rev.*, Lond., 2 (11): 43-44, 10 ref. bibl.

TALLARICO, G. 1950.—"Per una nuova agricoltura a base lattiera". *Riv. sci.*, 26 (3): 872-875.

LAUMONT, F., and QUEIT, M. 1953.—"L'amélioration de la végétation naturelle fourragère en Algérie". *Alger, Comm. Comité médit. des Herbages*.

MISOR, E. 1951.—"L'introduction et l'expansion des graminées fourragères xérophiles dans les pâturages et les prairies du Maroc". *C. R. soc. Acad. Sc.*, 233 (22): 1391.

1952.—"La mission des experts de l'O. E. C. E. et de la Conférence de Rome sur le développement de la production fourragère dans les pays méditerranéens". *Bull. Soc. agric. Maroc*, 5 (3): 99-110.

MORENO MARQUEZ, V. 1944.—"Bocelo ecológico de la Serena (Badajoz)". *Boletín de Patología vegetal y Entomología agrícola*, 13: 335.

1952.—"Contribución al estudio de los pastos extremos. Instituto Nacional para producción de Semillas Selectas. 70 pp., ilustr.

NAVEH, Z. 1955.—"Some aspects of range improvement in a Mediterranean environment". *J. Range Managm.*, 8 (6): 265-270, ilustr. y 8 ref. bibl.

REYES PRÓSPER. 1916.—"Los estepas de España y su vegetación".

SAPPA, F., y RIVAS GODAY, S. 1954.—"Contributo all'interpretazione della vegetazione del Monegros (Spagna-Aragona). *Alfalfa* (1): 1-32. Torino.

SAUVAGE, Ch. 1952.—"La production fourragère du Maroc et la régénération des pâturages: les ressources de la flore locale". *Bull. Soc. agric. Maroc*, 5 (4): 6-8.

WHYTE, R. O. 1949.—"The provision of fodder in a Mediterranean environment". *J. Brit. Grassl. Soc.*, 4: 33-45, bibl. (Chipre y Palestina).

1954.—"Mediterranean grasslands and fodder research". *World Crops*, 6 (2): 59-61. Roma, publicado por F. A. O.

WILLKOMM, M.—"Abhandlung über die Statistik der Strand und Steppenflora der Iberischen Halbinsel". *Englers Bot. Jahrb. f. Syst. u. Pflanzengeogr.*, 18.

ESTEPAS DE ESPARTO Y ALBARDIN

CAMARA NIÑO, F. 1953.—"Estudios botánicos sobre el esparto". *Publ. del Servicio del Esparto. Estudios y experiencias sobre el esparto*: 57-85.

CAPOULADE-MIMEUR, G. 1953.—"Essai sur le mécanisme de peuplement steppeique". *Rev. intern. Bot. appl.*, 33 (365): 118-158.

JOUBERT, G.—"L'économie de l'alfa au Maroc". *Bull. econ. et soc. du Maroc* (58): 147-135.

LAUMONT, P., et DERBIEGER, A. 1953.—"L'Alfa et l'expérimentation alfalière en Algérie". *Rev. intern. Bot. appl.* (305-366): 125-140.

MARION, J. 1953.—"Objets et premiers leçons de l'expérimentation alfalière, notamment au Maroc". *Rapp. ann. 1952 Station Rech. forest. Rabat*: 162 pp., 15 láms., 1 mapa y 23 tabls.

METRO, A. 1947.—"L'Alfa au Maroc". *Rep. des Et. For. En Terre Marocaine*, 25: 192-194, apareció un artículo titulado "Note sur l'Alfa".

LEGUMINOSAS. OBRAS GENERALES

F. A. O. (WHYTE, R. O.; NILSON, G.; TRUMBLE, H. C.). 1956.—"Las leguminosas en la agricultura (trad. de la ed. inglesa de 1954). F. A. O. Estudios agropecuarios, N.º 21. Roma, 405 pp., muchas ilustraciones, tabls y bibliografía. Nuestras referencias en el texto las tomamos de la edición inglesa, no hay correspondencia de páginas en las dos ediciones.

FOURY, A. 1950.—"Les légumineuses fourragères au Maroc. Les cahiers de la recherche agronomique. 3. Rabat, págs. 25-317.

1954.—"Les légumineuses fourragères au Maroc. Les cahiers de la recherche agronomique. 5. Maroc, Direction de l'Agriculture, du Commerce et des Forêts: 287-658, con 800 ref. bibl. e ilustraciones.

LOSA, M. T. 1927.—"Estudio de las Papilionáceas de la provincia de Burgos". *Mem. Soc. Ibr. de CC. Naturales*. Zaragoza.

ALFALFA (MEDICAGO SPP.)

ANTEQUERA, C. M. 1949.—"Siembra de alfalfa. Ministerio de Agric., Serv. Capac. y Prop. folleto número 4-19 II (12 pp.).

BARKER, M. O., et al. 1955.—"Studies on lucerne and lucerne-grass leys. 1. Summer and autumn management of a lucerne-grass mixture grown on heavy land". *J. agric. Sci.*, 46 (3): 362-376, con 7 ref. bibliogr.

BIGNOLI, D. P. 1951.—"Caratteristiche de alcune biotipi de alfalfa". *Revista argentina de agronomía*, 18 (1): 1-12, 6 tabls. y 2 láms.

BOTTAZZI, G. B. 1950.—"Profilo tipologico dell'erba medica". *Genet. agrar.*, 2: 199-232.

CAPUTTA, J. 1955.—"La culture de la luzerne en Suisse romande". *Rev. Rom. agric.*, 11 (12): 89-90.

1951.—"et RAPIN, J." "Influence de la provenance des semences sur le développement et le rendement de la luzerne et de quelques graminées fourragères". *Rev. Rom. d'Agric., Vitic. et Arboriculture*, 7 (2): 9-11. Lusarne.

CROCIONI, A. 1950.—"L'impianto del medicajo". *Humus*, 6 (5): 8-10. Milán.

DEXTER, S. T. 1955.—"Alfalfa seedling emergence from seed lots varying in origin and hard seed content". *Agron. J.*, 47 (8): 257-261, y 9 ref. bibl.

GRASSLAND RESEARCH INSTITUTE (Hurley, cerca de Maidenhead, Berks.). 1955.—"Lucerne irrigations, 1944-1953. Memoir No 1; 80 pp., ilustr., tabls y bibl.

GREEN, J. O. 1952.—"Get to Know Your Lucernes". *The Farmer Weekly*, May; 3 pp.

GRISCH, A. 1943.—"Anbauversuche mit Luzerne verschiedener Herkunft". *Berichte der Schweiz. Bot. Gesellschaft*, 33 A: 401-417.

HEINRICHS, D. H. 1954.—"Developing creeping-rooted alfalfa for pasture". *Canad. J. agric. Sci.*, 34 (3): 269-280, ilustr. y 10 ref. bibl.

HUGHES, C. P. 1955.—"Summer and winter feeding from grass-lucerne drills". *Agriculture Lond.*, 62 (3): 115-117, con 3 ref. bibl.

KAMP, T. C. van der. 1954.—"Orienterende proef met mengrassen van lucerne en gras". *Rep. Cent. Inst. Agric. Res.*, Wageningen 1953: 45-50, con 4 ref. bibl.

KINGSLEY, A. F. 1955.—"Distribution of sulfur in alfalfa". *Bull. Dakota Agric. Exp. Sta.*, 11 (4): 212-217, con 11 ref. bibl.

LAUMONT, P., et DUCLEJER, L. 1936.—"La Luzerne et sa Culture en Algérie". *Bull. Soc. agric. d'Algérie* (493), con 59 pp., 15 tabls., 3 fotos, y 33 ref. bibliogr.

1950.—"LAUMONT, P." "Développement des Lucernières". *Nouv. ed. Alger, Gouvern. Gén. de l'Algérie. Doc. et renseign. agric.*, Bull. 31 bis.

LAW, A. G. 1955.—"The influence of early spring clipping on alfalfa yields". *Agron. J.*, 47 (7): 323-323.

MARIMPETRI, L., & TOMMESI, L. 1948.—"Sulla nutrizione idrica dell'erba medica". Roma, Stazione chim.-agr. spr. *Ann. della Sta. Ser.*, 3. Pub. I y Pub. 5.

NEGRE, R. 1956.—"Les Lucernes du Maroc (Monogr. ser. Médicagop). Travaux de l'Institut Scient. Chérif. Sér. Bot. N.º: XXI + 119 pp.

PANTANELLI, E. 1939.—"Cultura asciutta della medica". *Sta. sper. agr. Bari*, Mem. 33, Pub. N.º 224: 24 pp.

1940.—"La vita di un medicajo in clima caldo arido". *Ann. Fac. Agr. Bari*, 1: 26 pp.

PEDERSEN, N. W., and others. 1955.—"Growing alfalfa for seed". *Circul. 135, Utah agric. Exp. Sta.*: 60 pp., 15 ref. bibl.

RIDOMAN, W. G., and others. 1955.—"Studies on lucerne and lucerne-grass leys. 2. The nitrogenous nutrition of a lucerne-cockstool ley". *J. agric. Sci.*, 46 (1): 441-448.

SANDAL, P. C. & JACKS, J. F. 1955.—"Alfalfa production experiments 1950-1954". *Report Ser. 18, Univ. Arkansas agric. Exp. Sta.*; 20 pp., ilustr. y 14 ref. bibl.

SCOFIELD, C. S. 1945.—"The water requirement of alfalfa". *Washington, U. S. Dep. of Agr. Circular* número 735.

SMITH, D. 1955.—"Influence of area of seed production on the performance of Ranger alfalfa". *Agron. J.*, 47 (5): 201-205, con 7 ref. bibl.

1955.—"Undersowing development of alfalfa crowns". *Agron. J.*, 47 (7): 588-589.

TOME, C. A. 1947.—"El mejoramiento de la alfalfa". *Rev. Argentina de Agron.*, 16 (1): 370-413, 6 tabls y 1 lám. Buenos Aires.

VANSELL, G. H. 1951.—"Use of the Honey Bee in Alfalfa Seed Production". *Washington, U. S. Dep. of Agr. Circular* N.º 876.

WOODS, J. E., and others. 1953.—"The effect of grasses on yield of forage and production of roots by alfalfa-grass mixtures with special reference to soil conservation". *Agron. J.*, 45 (1): 500-509, con 13 ref. bibl. Washington.

OTRAS LEGUMINOSAS. POR GENEROS

ROLLI, M. 1953.—"Anatomia e germinazione del seme di sulia (*Medicago*) in relazione al fenomeno della durezza". *Ann. Fac. Agr. Perugia*, 9: 251-270, con 10 ref. bibl. e ilustr.

BUCKLING, F. E. T. 1951.—"Pasture management trials on impenetrable country at Te Anau. I. Establishment of experimental area and results for 1944-1951". *N. Z. J. Sci. Technol.*, 36 (3): 237-273. Ilustr. y con 7 ref. bibli.

TOMASELLI, R. 1950.—"Note sulla vegetazione del prato dei pascoli dell'Italia centrale sulla sinistra del fiume Dezzo (Bergamo). Parte I". *Ann. Sper. agr. Suppl. N. Ser.*, 10 (3): XLVII-LXIX, varias tablas y 6 figs. (Entre 1.700 y 2.100 m. de altitud, subalpino bajo).

1950.—"Parte II". *Id.*, 10 (4): I-XXXI, 1 mapa fitosoc., 3 tablas, 5 grab., y 62 ref. bibli.

WEAVER, J. E., & ALBERTSON, F. W. 1950.—"Grasslands of the Great Plains. Their nature and use". 385 pp., 83 ilustr. y 230 ref. bibli.

WHITE, W. T. 1952.—"Classification and Improvement of mountain pastures in Italy". *J. Brit. Grassl. Soc.*, 7 (3): 89-108. Ilustr. y 3 ref. bibli.

ZANINI, E.—"Orizzonti dell'agricoltura siciliana. Boschi e pascoli montani. Coltivazione erbacea e leguminosa". *Guida Irea per la Sicilia*. Palermo. 84 páginas.

ABONADO DE LOS PASTIZALES

FRESAOLA, M. 1950.—"Esperienze sulla concimazione del prato stabile di piano e di monte". Roma: Ist. Poligr. Stato. 242 pp. (Ha publicado otros trabajos interesantes.)

CROCIONI, A. 1955.—"Rapporti fra concimazione azotata e concimazione in due specie del prato polilite (*Lolium italicum* e *Trifolium repens*)". *Ann. Sper. agr. N. Ser.* 9 (6): 1485-1501, 3 tablas, y 33 ref. bibli.

HOLMES, W., and McLURKY, D. S. 1955.—"The intensive production of herbage for crop drying. Part 6: A study of the effect of intensive nitrogen fertilizer treatment on species and strains of grass, grown alone and with white clover". *J. agric. Sci.*, 46 (3): 287-288. Ilustr. y 22 ref. bibli.

HOMES, M. V. 1952-1953.—"L'alimentation minérale des plantes et le problème des engrais chimiques". B. VII, 140 pp. (cf. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, 34: 382).

HUOES, P., et colab. 1953.—"Étude d'une prairie de fauche irriguée en Crau. Evolution de la flore et variations du rendement sous l'influence de diverses fumures minérales". *Ann. Inst. Rech. Agron. Paris*. Ser. B. *Ann. Amélior. Pl.*, 2 (4): 638-643. Ilustr. y 7 ref. bibli.

NORMAN, M. J. T. 1955.—"Frequency of superphosphate dressings on permanent pasture". *Agricultural, Lond.*, 62 (49): 372-378.

PETRUCCI, E. 1938.—"Ricerche sulla produttività del pascolo della campagna romana. L'effetto della concimazione azotata con impiego di calcocianamide sulla produzione, sulla composizione chimica e sul valore nutritivo dell'erba". *Notul. Ann. Minut. Agric. It.*: 349-365.

RICHARD, H. 1952-1953.—"La fertilisation chimique des alpages et l'amélioration des qualités alimentaires du foin". *Bull. Fed. Fr. Econ. alp. N. Ser.* (3): 87-89.

ROYSET, E. 1954.—"Experiments concerning the fertilization of hayfields". *Forst. Fors. Londor.*, 5 (5): 411-433. (Noruega).

SPOONER, A. E. 1955.—"Species competition and potash levels in relation to yield and potassium uptake". *Diss. Abstr.*, 15 (10): 1697-1698.

SUÁREZ Y SUÁREZ, A. 1951.—"Influencia del abonado fosfatado en la composición química de los forrajes". *As. Fac. Veterinaria Madrid*, 3: 259-273, 5 ref. bibli., figs., tablas y cuadros.

WOLTON, K. Margaret. 1955.—"The effect of sheep excreta and fertilizer treatments on the nutrient status of pasture soil". *J. Brit. Grassl. Soc.*, 10 (3): 240-253. Ilustr. y 23 ref. bibli.

BREZALES

BRUN-BLANQUET, J. "Notes sur la flore portugaise. I. Sur la position systématique de *Lolium arapontense* Wik". *Agon. Lusitano*, 15 (2): 139-140.

BENITO CEBRIAN, N. de. 1948.—"Brezales y brezos". *Inst. Forest. Inv. y Exp.*, N.º 39, 67 pp.

EIKELAND, H. J. 1956.—"Experiencias de encaledo en cultivos y encaledo-abonado en brezales de *Calluna vulgaris* (en noruego)". *Forskn. For. Londor.*, 4 (2): 83-130, 41 ref. bibli. (Mejoras en brezales noruegos.)

LIPPI-BONCANNI, C. 1949.—"I trenti scopini (E. scopario L.) della conca di Cudillo (Ital. centr.)". *Ann. Fac. Agr. Perugia*, 8: 69-84.

RIVAS GODAY, S. 1946.—"Los brezales de España". *Bol. Colop. Farmac.*

THOMAS, Brynmor. 1956.—"Heather (*Calluna vulgaris*) as a food for livestock". *Herb. Abstr. Review article*, 26 (1): 1-7 y 47 ref. bibli.

PASTOS ARIDOS (MEDITERRANEOS SECOS)

BOLOS, O. de. 1950.—"Algunas consideraciones sobre las especies esteparias de la Península Ibérica". *Ann. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 10 (1): 445-453. Madrid.

DOUDY, P. 1955.—"La restauration des pâturages naturels en Afrique du Nord". *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 41 (8): 432-442.

BRUN-BLANQUET, J., y O. DE BOLOS. 1954.—"Datos sobre las comunidades terofíticas de las llanuras del Ebro medio". *Collect. Bot.*, 4 (2): 256-242. Barcelona.

GAMARA NISO, P. 1945.—"Plantas de los terrenos secos de Aragón". *An. J. Bot. Madrid*, 6 (2): 371-385.

CAZELLE 1952.—"Essais de constitution de pâturages améliorés". *Bull. Soc. agric. Maroc*, 3 (41): 42-46.

CHALLOT, J. P. 1952.—"La restauration et l'amélioration des pâturages semi-arides du Maroc". *Rev. Forest. Franç.*, 64: 280-287.

1952.—"Quelques réflexions sur les premiers travaux d'amélioration pastorale réalisés au Maroc, en zone aride, par le Service de la défense et de la restauration des sols". *C. R. Soc. Sc. Nat. du Maroc* (2): 27-28.

1953.—"Recherche d'un équilibre agro-sylvopastoral en Afrique du Nord". *Congr. Nat. du bois*, session du Massif-Central, Limoges-Clermont-Ferrand, 4 (4 b): 6 pp.

1954.—"Quelques observations sur l'évolution des pâturages steppiques en Afrique du Nord". *Se Congr. Int. bot. Paris*, Sect. 13: 103-109.

CORSU, A.—1949.—"Ricerche sul pascolo arido con speciale riguardo alla provincia di Nuoro". *Ann. Sper. agr.*, 3. N. Ser. número especial: 221-256.

POURY, A. 1950.—"L'introduction de plantes fourragères dans les assolements et rotations". *La terre marocaine*, 30 (316): 77-80.

GISCARD, R. 1952.—"La production fourragère du Maroc et la régénération des pâturages: les ressources de la flore exotique". *Bull. Soc. agric. Maroc*, 3 (41): 9-19.

1952.—"Les prairies permanentes au Maroc: plantes fourragères rases adaptées aux climats arides". *Edif. R. I. P. Esp.*: 108 pp. y 14 fotog.

HUGUET DEL VILLAR, E. 1925.—"Avance geobotánica sobre la pretendida estepa central de España". *Ibérica*, 23 (576, 577, 579 y 580). Tortosa.

JEANNIN, A. 1952-1953.—"L'enquête pastorale de 1949-1950 et la question pastorale en Corse". *Bull. Fed. Fr. Econ. alp. N. Ser.* (3): 46-55. Ilustr. y 40 ref. bibliográficas.

JONES, D. K. 1955.—"Combining pasture improvement and carob production in Cyprus". *J. Range Managt.*, 4 (4): 161-164. Ilustr. y 5 ref. bibli.

KENT, P. W., JUHREN, M., et al.—"Ecology of desert plants". *Ecology*.

1948.—I. *Ecology*, 29: 242-253. (Observaciones sobre germinación.)

1949.—II. *Ecology*, 30: 1-13. (Efectos lluvia y temperatura sobre germinación.)

1949.—III. *Ecology*, 30: 26-38. (Desarrollo de hierba en desiertos californianos.)

1950.—IV. *Ecology*, 31: 318-330. (Germinación anuales, observación y experimentación.)

KILLIAN, Ch. 1949.—"Observations sur la biologie des végétaux des pâturages mis en défense en Algérie". *Ann. Inst. agric. Algér.*, 4: 1-27.

1950.—"Nouvelles observations sur les conditions édaphiques et les réactions des plantes indicatrices dans des réserves de pâturages de la région allatibte algérienne". *Ann. Inst. agric. Algér.*, 5: 1-38. (Ver también en Congr. Intern. Stockholm, 1950.)

1951.—"Les bases écologiques pour l'utilisation des régions arides" (Union Intern. des sc. biol., "Les bases écologiques de la régénération de la végétation des zones arides". Paris.)

KLIKA, J. 1950.—"The xerothermic Grass Associations of the Bohemian Biredohori". Resumen del original checo publicado en *Revue Rošpravy*, 2: 25.

LACAZE 1952.—"Les améliorations pastorales en Californie". *Bull. Soc. agric. Maroc*, 5 (41): 67-80.

1952.—"Les améliorations pastorales en Arizona". *Bull. Soc. agric. Maroc*, 3 (41): 91-98.

VIEITEZ, O., y VIEITEZ, E. 1955.—"Estudios sobre la variación estacional de la composición química de los pastos de los prados de la provincia de Pontevedra". *An. Edafol. y Fitol. esp.*, 14 (7-8): 378-476.

VRIES, D. M. de. 1942.—"Een waarderend van grassland op grond van de plantkundige samenstelling". *Landbouwkundig Tijdschrift*, 34 (863): 245-265, 1 grabado, 5 tablas, y 23 ref. bibli.

1949.—& BOER, Th. A. & DIRVEN, J. G. P. "Evaluation of Grassland by botanical Research in the Netherlands". *Un. Nats. Sci. Conf. on the Conserv. and Util. of Resources: Land Resources on Condition of Grazing Lands*, 7 pp. (en ciclostil), 5 ref. bibli.

PLANTAS TOXICAS

BELLE, G. 1953.—"Les intoxications alimentaires d'origine végétale". *Terr. marocaine*, 27 (284): 221-228, (285): 252-257; (286): 287-291. (Revisión de las plantas tóxicas para el ganado marroquí.)

CURNOW, D. H. & ROSITER, R. C. 1955.—"The occurrence of senile in subterranean clover and other *Trifolium* species". *Austr. J. exp. Biol. med. Sci.*, 31 (2): 243-248, con 8 ref. bibli. (En Australia se han estudiado las actividades estrógenas, principalmente sobre ganado lanar, del *T. subterraneum*.)

KROCHEMAL, A., & LAVRENTIADES, G. 1955.—"Poisonous plants of Greece". *Econ. Bot.*, 9 (2): 175-189, con 8 ref. bibli. (Describe 185 esp. tóxicas.)

PLAGAS DE LOS PASTIZALES: PLANTAS

FREY, E. 1954.—"Die Kleeseide, eine parasitäre Unkrautpflanze". *Mitt. Schweiz. Landw.*, 2 (10): 185-189. Ilustr. y 7 ref. bibli. (Solo estudia *Cuscuta epithymum* ssp. *trifolii*, y presenta un procedimiento magnético para limpiar semilla.)

GAERTNER, E. E. 1950.—"Studies of Seed Germination, Seed Identification, and Host Relationships in Dodders, *Cuscuta* spp.". *Thaca Cornell University*, Mem. 294.

1950.—"Dormancy in the seed of *Cuscuta europaea*". *Ecology*, 31 (2): 389, con 4 ref. bibli.

GERM, H. 1956.—"Die Kleeseide (*Cuscuta*). Prüfung von Kleesästen mit Hilfsmagnetische Saatgutreinigungsmaschinen". *Saatgutwirtschaft*, 8 (5): 141-143, con ilustraciones.

MUENSCHER, W. O. 1949.—"Weeds". New York, The MacMillan Comp.

ROTHMALER, W. 1935.—"Generum plantarum Ibericum revisio critica. III. *Euphrasia* L.". *Cavanillesia*, 7: 5-28. El mismo autor ha estudiado posteriormente el género *Rhinanthus*, interesantísimo bajo el aspecto que nos ocupa.

GOO, R. de. 1929.—"Sur les caractères morphologiques des genres *Melampyrum* et *Rhinanthus* et leur valeur systématique". *Bull. S. Bot. Fr.*, 68: 811-822.

ROEDORES

BARNETT.—"The war against rodents". *New Biology* (2): 8-29, con 12 fotos.

CANIZO, J. del. 1947.—"Plagas de roedores: Los topillos". *Siembra* (4): 14-18, y (5): 10-13, con grabados. Madrid.

1948.—"Las ratas: sus especies, costumbres y daños. Medios de lucha". *Surco*, Almanaque agrícola: 142-173, con 19 grabados. Madrid.

GODFREY, O. K. (Mrs. CROWCROFT). 1955.—"A field study of the activity of the mole (*Talpa europaea*)". *Ecology*, 36 (4): 678-685, con 6 figs., 3 tablas y 9 ref. bibli.

OATES, F. B. 1956.—"Menace of the mole". *Agriculture, Lond.*, 63 (2): 78-81, con ilustr.

ZWILLENBERG, L. O., et WIT, R. J., de 1952.—"Observations sur le *Rosmarineto-Lithospermato schoenofosum* du Bass-Languedoc". *Acta Botanica Neerlandica*, 1 (2): 310-323, 3 figs., 1 esquema sintético, 1 cuadro ass., 14 ref. bibl.

FITOSOCIOLOGIA DE PRADOS PRATICULTURA

- DELLOT, F., y CASASECA, B. 1956.—"Primera contribución al estudio fitosociológico de los prados gallegos" (Valle del Sar). *An. Edaf. y Fitol. Veg.*, 13 (4): 291-330. Madrid.
- MOITEL, Amédée. 1887.—*Herbages et prairies naturelles*. 766 pp. y 116 grabados al acero. París.
- COMENJE JERPE, M., y RIVAS GODAY, S. 1944.—"Valor sociológico de los prados naturales". Publicado en *Acad. Farm.*, 5. Madrid.
- CRESCINI, F. 1916.—*Plante erbacee di grande coltura*. 619 pp., 324 figs. y 31 tabl. R. E. D. A. Roma.
- CRESPÍ, L., e IGLESÍAS, L. 1929.—"Los prados de las regiones media y montana de Galicia". *Dol. R. Soc. Exp. Hist. Nat.*, 29: 127-142. (Estudian los Ancores y Sierra de Quella.)
- FOURNAISE, M. 1917.—"Le foën de Grau". *Potosse*, 21: 167-169.
- GONZALEZ Y GONZALEZ, G. 1940.—"Algunos aspectos del estudio de los prados naturales". *An. de Edaf. y Fitol. Veg.*, 8 (15): 613-638 y 38 ref. bibl.
- HAUESMANN, O. 1952.—"Utilizzazione razionale dei pascoli". *Bull. Agric.*, (6-7-8): 1-16.
- 1955.—"Il sistema del prato pascolato". *Bull. Agric.*, (6-8): 22 pp.
- IEDIN, L. 1952.—"Recherches sur l'écologie des prairies françaises: un essai de classification". *Rev. Intern. Bot. appl.* (357-358): 364-376.
- HUDAULT, C., et BRAND, A. 1952-1953.—"L'entretien des pelouses. Résultats d'observations d'expériences faites en Haute Savoie". *Bull. Fed. Fr. Econ. alp.*, N. Ser. (3): 171-176.
- KLAPP, E. Dauerweiden West- und Süddeutschlands. *Soziologisch-Oekologische Studie*. (Lolieno-Cynosuretum.) Sonderdruck aus "Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau", 91 (3).
- LECOQ, H. 1862.—*Traité des plantes fourragères, ou flore des prairies naturelles et artificielles de la France et de l'Europe centrale*. 2.ª ed. XV + 603 pp. París.
- MARSCHALL, Franz. 1947.—*Die Goldhaferwiese (Triticetum flavescens) der Schweiz*. 168 pp., 87 ref. bibl. Berna.
- 1950.—"Beiträge zur Kenntnis der Goldhaferwiese (*Triticetum flavescens*) der Schweiz". *Vegetatio*, 3 (3): 195-206. (Estudia relaciones geográficas.)
- MOLINIER, R., et TALLON, O. 1949.—"Les prairies de la Grau". *Ann. Agronomiques* (2): 1-32.
- 1954.—"La cartographie phytosociologique au service de la prospection agronomique". *70e Congr. de l'A. F. A. S.*, 4 (1): 346-353. Túnez, mayo de 1951.
- MONTERRAT, P. 1956.—"Consideraciones sobre la mejora de los prados en Seo de Urgel y valles próximos". 48 pp. Publ. por Coop. Lechera del Cadi. Seo Urgel (Lérida).
- PEREZ CALVET, R., y MADUENO BOX, M. 1954.—*Mejora de praderas y pastizales*. 38 pp. Publ. por Dirección General de Agricultura, I. N. I. A. y el I. S. S. Madrid.
- QUINTANILLA, C. F. 1954.—"Instrucciones para el cultivo de praderas portacermillas en el norte de España". 39 pp., y Bibl. Ministerio de Agric., I. N. I. A. Madrid.
- RIVAS GODAY, S. 1917.—"Comentario al Estudio socioecológico de la pradera de avena de oro de Buita". *Bol. R. Soc. Exp. Hist. Nat.*, 45: 677-685, con algunas tablas y bibliografía. (Comenta la obra de MARSCHALL, F., reseñada anteriormente.)
- ROMERO, A. O. *Practicultura*. Ministerio de Agricultura. 130 pp. Madrid.
- BOUGNEZ, N. 1951.—"Essai d'une classification phytosociologique des prairies du Pays de Herve (*Arrhenatheretum elatioris* Br. Bl. 1925)". *Bull. Soc. roy. Bot. Belgique*, 84: 123-161. (Estudia variantes en relación con el suelo.)
- SCHNEIDER, J. 1954.—*Ein Beitrag zur Kenntnis des Arrhenatheretum elatioris in pflanzensoziologischer und agronomischer Betrachtungsweise*. 102 pp., 29 figuras, varias tablas, muchas bibl. y un gran cuadro de asociación. Berna.
- TOMASELLI, R. 1954.—"Ricerche fitologiche sui prati e sulle marcite pavesi e lomelline". *Ann. Sper. agr. N. Ser.*, 8 (6): 1835-1853, 6 figs., 13 tabls. y 4 ref. bibl.

PASTIZALES EN LOS MONTES

- CAPUTA, J. 1949.—"Engazonamento artificiel en regiões elevadas". *Alpico*, 8(1), 83: 6-14.
- CARBONE, E. 1939.—"Prove di coltivazione di foraggiere in alta montagna". *Ital. agric.*, 78 (5): 337-348.
- CARDOT, M. E. 1900.—*Restauration, aménagement et mise en valeur des pâturages de montagne*. 120 pp., 10 láms. y muchas fotografías. París (Imprim. nat.).
- DEGOS, G. 1956-1958.—"Un équilibre sylvo-pastoral est-il possible en Corse?". *Bull. Fed. Fr. Econ. alp.* (5): 89-96.
- GALICIA, Plan agrícola de... 1951.—*Servicio de mejora de prados y del ganado vacuno*. *Bot. Div. N.º 10*. 39 pp.
- CASPERINI, M. 1940.—"Direttive e risultati sperimentali sull'incremento della produzione foraggera in montagna". *Ann. Edaf. consorp. Interprov. Itecano Semest.*, 2: 221-250.
- GEROLA, F. M., y GEROLA, D. U. 1955.—"Ricerche sui pascoli delle Alpi centro-orientali. I: Flora e vegetazione". *Mem. Mus. Storia Nat. della Venezia Tridentina*, 1954, 10 (1 y 2). Muchas páginas y tablas. Trento.
- GIACOMINI, V. 1954.—"Per la conoscenza geobotanica dei pascoli valtellinesi". *Valtellina e val Chiavenna: Rassegna Economica della Provincia di Sondrio*. Estratto dal N.º 11.
- 1955.—e PIGNATTI, S. "Flora e vegetazione dell'Alta Valle del Bravio, con speciale riferimento ai pascoli di altitudine". *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 11 (2). Esta interesante publicación, de gran formato, fue subvencionada por *Fondazione per i problemi montani dell'Arco Alpino*, de Milán. 194 pp., un mapa fitosociológico (escala 1: 12.500) en colores y varias ilustraciones.
- 1955.—e PIGNATTI, S. "I pascoli dell'Alpe dello Stelvio (Alta Valtellina). Saggio di Fitosociologia applicata e di Cartografia Fitosociologica". *Suppl. agli Annali della Sperimentazione agraria*, N. Ser., 10 (5): 1-XLIX, 6 figs. (mapas pequeños), 4 esquemas de evolución y muchas tablas; aportan nuevamente el mapa fitosociológico que reseñamos en la anterior.
- 1955.—"Attraverso i prati e i pascoli del Giúndland al seguito dell'escursione internazionale di Fitosociologia (23-28 maggio 1953)". *Suppl. Ann. sperim. agrar. N. Ser.*, 10, 61 pp., 16 figs., 17 tabls. y 32 bibl.
- HAUESMANN, G., y BRANDAZZA, R. 1956.—"Pascolamento razionale dei pascoli alpini nelle esperienze dell'anno 1953 in Valtellina". *Ann. Sper. agr. N. Ser.*, 10 (3): 729-755, 5 tabls., 1 ref. bibl.
- KOBELET, R. 1940.—"The improvement of natural meadows and pastures in Switzerland". *J. British Grassl. Soc.*, 4: 277-280, 7 ref. bibl.
- 1947.—"Miglioramento della produzione del foraggio nelle Alpi". *Agricoltura*, 78 (36-37).
- MAITAN, D., y ZANOTTI, L. 1955.—"Contributo alla valorizzazione della montagna". *Genet. agr.*, 5 (1-2): 179-211. (Montañas de Trento.)
- NAVARRO GARNICA, M. *El pastoreo en los montes. Pastizales españoles*. Ministerio de Agricultura. Patrimonio Forestal del Estado, 1955. Madrid. 128 pp., con ilustraciones, tablas y 41 ref. bibl.
- PRATS LLAURADO, J. 1956.—*El pastoreo en los montes. Contribución al estudio pastoral del Levante español*. Ministerio de Agricultura. Patrimonio Forestal del Estado. 110 pp., varias gráficas, numerosas fotografías y citas bibliográficas.
- RIEBEN, E., et CAPUTA, J. 1953.—"Les herbages de montagne, aménagement et exploitation". *Comm. 51 de la asociación suiza para el incremento de la producción de alimentos*. 39 pp., ilustr. y 11 ref. bibl. (Estudian relación pastos-masas forestales.)
- RIVERA, V. 1949.—"Ricerche preliminari sulla costituzione dei pascoli italiani". *Ann. Bot. Roma*, 23: 157-161. (Estudia pastos en montes de Italia central.)
- ROUCHERIE, M. 1956.—"L'amélioration des parcelles à moutons de plein air en L'Anoulin". *Bull. rech. inf.* (107): 73-80, ilustr. (Pastos en suelos ácidos.)
- SAPPA, F., y CHARRIER, O. "Saggio sulla vegetazione della Val Sangone (Alpi Coie)". *Nuovo Giorn. bot. ital.*, 58: 106-187, 42 ref. bibl.
- STEINBERG, C. 1952.—"Contributo allo studio floristico e fitogeografico degli alti pascoli della Montagna della Duchesa (Appen. Abruzzese)". *N. Giorn. bot. ital.*, 58 (2-4): 201-251, illustr. y 21 ref. bibl.
- 1952.—"Contributo alla conoscenza della flora dei pascoli erbosi e boschivi di Monterotondo (Roma)". *N. Giorn. bot. ital.*, 58 (2-4): 301-338.

1948.—*La végétation alpine des Pyrénées Orientales*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 308 pp., 32 cuadros de asoci. y 48 figs.; abundante bibliografía. Com. SIGMA, núm. 98, y 9 del Inst. de Est. Fitnol.

1948.—"Les progrès de la Géobotanique au cours des dernières années (1938-1946)". *Végétation*, 1 (1): 58-66, con 41 ref. bibl.

1949.—"La Phytosociologie au service du pays". SIGMA. Com. N.º 102: 6-17. Montpellier.

1950.—et O. DE BOLOS. "Aperçu des Groupements Végétaux des Montagnes Tarragonaises". *Collect. Bot.* 2 (3): 303-342, 3 figs., varias tablas y 10 referencias bibl.

1952.—"Phytosociologie appliquée". SIGMA, Com. N.º 118: 150-161.

1952.—avec la col. de ROUSSINE, N. et NEGRE, R. *Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne*. 297 pp., 16 láminas y numerosas tablas. Montpellier.

1954.—*La Végétation alpine et nivale des Alpes françaises*. S. I. G. M. A., Com. 125, 72 pp., 3 tablas, 7 figs., 4 láms. y 48 ref. bibl.

1955.—"Contribución a la connaissance des Forêts méditerranéo-montagnardes. La forêt de Pinus salzmanni de Saint Guilhem-le-Désert". *Collect. Bot.* 4 (3): 435-489.

1956-1957.—Prácticamente apareció un trabajo de dicho autor que consideramos fundamental para llegar al conocimiento de las fitocenosis de la parte central aragonesa. Con su colaborador O. de BOLOS han estudiado detenidamente, por espacio de muchos años, este tipo de vegetación de aspecto estepario y describen asociaciones nuevas, basadas en un número elevado de inventarios. Actualmente está casi impresa, editada por la *Estación Experimental de Aula Dei*, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Zaragoza.

CEBALLOS, L. "Síntesis de los aspectos de la vegetación en los montes españoles". *Eucáides*, 35: 27 y siguientes. Madrid, 1944.

CHOUARD, P. 1947.—"Coup d'oeil sur les groupements végétaux des Pyrénées Centrales". *Bull. Soc. B. Fr.*, 68: 145 pp. París.

ELLEMBERG, H. 1954.—"Ueber einige Fortschritte der kausalen Vegetationskunde". *Végétation*, vol. extr. 3-6: 199-211, 5 figs., 1 tabla y 18 ref. bibl.

EMBERGER, L. 1950.—"La Phytosociologie et ses applications". *Tunisie Agricole*, N.º 6.

FERNANDEZ-GALIANO, E. 1953.—"Observaciones ecológicas sobre las alineaciones silíceas de la provincia de Zaragoza (Sierras de la Virgen, Vicort y Puerto Paniza)". *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 11 (1): 569-584.

FONT QUER, P. 1953.—"Geografía Botánica de la Península Ibérica", vol. 10: 145-271, de la *Geografía Universal de Vidal de la Blanche*. Ed. Munlauer y Simón, Barcelona. (Numerosas mapas, esquemas y fotografías.)

FROEDIN, J. 1924.—"Les associations végétales des hauts pâturages pyrénéennes". *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 32: 21-53.

1926.—"Contribución a la connaissance de la végétation des Pyrénées centrales espagnoles". *Lunds Universitets Årsskrift*, 23 (1): 46 pp., bibl. e ilustr. (Véase la crítica severa de HUGUET DEL VILLAR en *Cavanilles*, 3: 93-94.)

GIACOMINI, V. 1949.—"La Geobotánica en Italia durante el decenio 1939-1948". *Végétation*, 2 (1): 47-51, 109 ref. bibl.

GUINOCHE, M. 1954.—"Réflexions sur l'état actuel de nos connaissances géobotaniques en Afrique du Nord". *Végétation*, vol. extr. 3-6: 18-22, con 18 ref. bibliog.

HUGUET DEL VILLAR, E. 1929.—*Géobotánica*. Colec. Labor, 339 pp. y 60 láms. Barcelona.

JORDAN DE URRÍES, J. 1954.—*Mapa Forestal de la Provincia de Lérida*. 8 hojas en colores, escala 1:100.000, y 30 mapas adjuntos de 140 pp. con muchos mapas y fotografías. *Inst. Forestal de Inv. y Exp. Madrid*.

KLIKA, J. 1954.—"25 years of phytocenological investigations of our xerothermic vegetation". *Végétation*, vol. extr. 3-6: 235-237, 11 ref. bibl.

KRETSCHMER, O. 1929.—"Vegetationsstudien in Katalanischen Vorpyrenäen, am Montsec und an der Sierra del Montorní". *Beilage zum Bot. Centralbl.*, 45 (2): 398-493. (Trabajo con bastantes errores.)

LAZARO IBIZA, B. 1905.—"Regiones botánicas de la Península Ibérica". *Bot. Soc. Geogr. de Madrid*, 37: 337-410.

LEMÉE, O. 1954.—"L'économie de l'eau chez quelques graminées vivaces du Sahara septentrional". *Végétation*, vol. extr. 3-6: 534-541, 5 figs., 19 ref. bibl.

MARTIN BOLANOS, M. 1943.—"Consideraciones sobre los encinares de España". *Inst. For. Inv. y Exp.* N.º 27: 1-106.

1949.—y GUINEA, E. *Jarales y jaras*. *Inst. For. Inv. y Exp.* N.º 68: 1-62.

MOERZER BRUIJNS, M. F. *On Biotic communities*. *Comm.* 98, S. I. G. M. A.; 59 pp., 23 tab. y 323 ref. bibl.

MYRE, M., et PINTO DA SILVA, A. R. 1949.—"La Geobotánica en Portugal pendant les dernières années (1938-1946)". *Végétation*, 1 (2): 164-191, con 55 ref. bibl.

NEGRE, R. 1952.—"La Phytosociologie au service de la mise en valeur du Maroc". *Bull. Econ. et Soc. du Maroc*, (53): 207 y sigs.

RIVAS ODAY, S. 1943.—"Importancia farmacobotánica del Valle de Tena (Ituesca)". *An. de Farmacognosia*, 2, p. 65.

1948.—"La Geografía botánica en España durante los años 1939-1946". *Végétation*, 1 (1): 67-73. La Haya.

1953.—"Essai sur les climas dans la Péninsule Ibérique". *Proceed. 7th intern. bot. congr.*, 1950, Stockholm, 644-646.

1954.—y FERNANDEZ-GALIANO, E. "Resumen del itinerario botánico realizado por los miembros de la I.G.M.A. en España, 1933". *Veröff. Geobotanisches Inst. Rübel in Zürich*, Heft. 31: 7-22.

1955.—"Los grados de vegetación de la Península Ibérica (con sus especies indicadoras)". *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 13: 269-331, 1 fig. y 21 ref. bibliog.

1955.—y colab. "Aportaciones a la Fitosociología hispánica (Proyectos de comunidades hispánicas)". *Nota I.º*. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 13: 335-422, 32 tablas y varias referencias bibliográficas.

SAPPA, P. 1952.—"Relazione preliminare su un viaggio in Spagna, organizzato dall'Istituto Botanico dell'Università di Torino". *Nova Giorn. Bot. Ital.*, 59: 192-194.

SCHMID, E. 1949.—"Prinzipien der natürlichen Ordnung der Vegetation des Mittelrangelgebietes". *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, 19: 169-200.

TADROS, T. M. 1953.—"A Phytosociological study of halophilous communities from Mareotis (Egypt)". *Végétation*, 4 (2): 102-124, 5 figs., 9 tablas, 18 ref. bibl.

TOMASELLI, R. 1947.—"Metodi di rilevamento fitosociologico in uso nella Stazione Internazionale di Geobotánica de Montpellier". *Arch. Bot.*, 23 (1): 17-36.

1948.—"Funzionalità delle ricerche nella pratica agricola e forestale". *Montagne e Uomo*, 3 (13-14): 181-186.

1949.—"Guida pratica al rilievo dei raggruppamenti vegetali, con particolare riferimento al pascolo e al prati". *Atti Ist. Bot. A. J. Cavanilles*, 13: 335-359. Ser. 5, suppl. F.: 1-29.

1951.—"Utilità di studi fitosociologici per il miglioramento dei pascoli italiani". *Atti Conv. Gen. Agr. Rielt.*, 358-359.

1947.—e FELLENERG, J. de. "L'importanza pratica nello studio dei raggruppamenti vegetali e della loro ecologia". *Humus*, 7. Milán.

1948.—*La prairie à Aphyllanthus (Aphyllanthion) de la garrigue Montpelliéraine*. SIGMA, Com. 99: 139 pp. con muchas tablas, esquemas y fotografías. Pavia.

TUXEN, R. 1937.—*Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschland*. 170 pp., casi todo tablas fitosociológicas. Hannover. Este autor alemán ha contribuido mucho al conocimiento fitosociológico de la Europa central.

VRIEN, D. M. de. 1947.—"Methods used in scientific plant sociology and in technical botanical grassland research". *Herbage Review*, 3 (4): 187-193 y 33 ref. bibl.

1948.—"Method and survey of the characterization of Dutch grasslands". *Végétation*, 1 (1): 51-57.

WILLKOMM, M. 1896.—"Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Oberen Halbinsel". 395 pp. y 2 láminas. En ENGELER und PRUDE: *Die Vegetation der Erde*. Leipzig.

ZEIDLER, H. 1951.—"Das Alpenrosenstrudfeld, ein neuer Verband Balkanischer Wissenschaften". *Végétation*, vol. extr. 3-6: 202-301, 3 tab. y 22 ref. bibliog.

Medicago spp. (anuales): 23, 141.
M. spp. (perennes): 155.

M. arvensis: 87, 141, 150, 151, 154.
M. ciliaris: 141.

M. discoloris: 141.
M. gr. hispida: 23, 83, 141, 150, 152.
M. litoralis: 23, 141.

M. lupulina: 31, 40, 41, 55, 58, 59, 83, 133, 136, 137, 138.

M. minima: 23, 31, 45, 46, 55, 141.
M. rigidula: 23, 31, 55, 141.

M. gr. sativa: 23, 27, 31, 55, 67, 68, 123, 128.
Africana: 83, 126, 128.
Booborowie: 84, 126, 128, 129.

Calatayud: 83, 123, 126, 128, 131.
Callverde: 84, 127, 128.
Cossack: 84, 127, 129.

Hunter River: 84, 127, 129.
Ladak: 84, 127, 129.
Montalbán: 83, 123, 127, 128, 131.

Nomada: 84, 127, 129, 131.
Phlca Butta: 84, 127, 130.
Ranger: 84, 127, 130, 131, 131.

Da Puits: 61.
Chartrainvilliers: 61.
S. 205: 61.

Socheville: 61.
W. 268: 61.
M. scutellata: 141.

M. suffruticosa: 39, 40, 54, 58, 141.
ssp. leocarpa: 31, 141, 155.
ssp. suffruticosa: 31, 40, 141, 155.

M. tribuloides: 23, 84, 103, 109, 119, 131, 141, 150, 152, 154.

M. tribuloides, núm. 173: 154.
Melampyrum pratense: 58.
Melica gr. ciliata: 23, 65, 68.

Mellottus spp.: 134.
M. alba: 134.
M. cf. allissima: 134.

M. indica (M. parviflora): 27, 134, 144, 155, 156.
M. cf. neapolitana: 58.
M. cf. officinalis: 65.

stirpe Madrid: 84, 134, 134, 136, 137, 138.
M. parviflora, cf. M. indica.

M. sulcata: 134.
Merendera bulbocodium: 49, 57, 58.

M. montana: 45.
Mibora minima: 68.
Micropus sp.: 46.

Minuartia Fünkii: 45, 46, 47, 48.
M. cf. montana: 48, 65.
M. tenuifolia: 46, 47.

M. verna: 40.
Moerhousia pentandra: 67.
Monochia erecta: 64.

Molinia caerulea: 38.
Monerma cylindrica (Lepturus cylindricus): 27.
Muscarí cf. neglectum: 56.

N

Narcissus juncifolius: 54.
N. poeticus: 60.

N. pseudonarcissus: 60.
Nardus maritima (Festuca maritima).

N. tenellus, cf. Calatopodium tenellum.
Nardus stricta: 56, 57, 58, 61, 62, 112, 113, 147.

O

Oenothera spp.: 23, 124, 132, 141.
O. montana: 45, 46, 47, 124, 132, 141, 155.

O. saxatilis: 124.

O. supina: 31, 31, 124, 132, 141, 155.
O. cf. sativa: 38.

O. gr. viciifolia: 38, 40, 41, 55, 68, 124, 132.
Ononis spp.: 142.

O. gr. campestris: 49, 54, 66, 67, 68.
O. cenisia: 39, 40, 47, 142, 149, 155.
O. columnae, cf. O. pusilla.

O. fruticosa: 142.
O. minutissima: 23, 68, 142.
O. pusilla: 23, 31, 45, 54, 54, 142.

O. reclinata: 142.
O. striata: 39, 45, 47, 47, 142, 155.
O. tridentata: 24, 142.

Onosma fastigiata var. elegans: 40.
Ophloglossum vulgatum: 59.
Orchis ericetorum: 57.

O. sesquipedalis: 49.
O. viridis, cf. Coeloglossum viride.
Ornithopus perpusillus: 65.

Oryzopsis millacea: 84, 114, 117, 118, 119.
Oxalis acetosella: 56.
Oxytropis spp.: 40.

P

Pallenis epinosa (Asteriscus spinosus): 55.
Panicum spp.: 106, 109.

P. antidotale: 84, 107.
P. virgatum: 84, 108.

Paradisia illastrum: 54.
Parapholis incurva (Lepturus incurvatus): 27.

Paronychia capitata: 31, 39, 45.
P. serpyllifolia: 39, 40.

Paspalum dilatatum: 84, 96.
Pennisetum ciliare: 84, 96, 97.

P. glaucum: 84, 96, 97.
P. villosum: 93.
P. halensis arundinacea: 27, 60, 106.

P. arundinacea ssp. bulbosa var. bulbosa: 106.
P. brachystachys var. truncata: 106.

P. bulbosa ssp. minor: 106.
P. minor: 106.
P. tuberosa: 84, 106, 108, 109, 109, 157.

G. B. 81: 84, 106, 108, 109.
S. 230: 61.
var. stenoptera: 84, 106, 108, 109.

Phleum alpinum auctores, cf. P. commutatum.
Phleum Boehmeri, cf. P. phleoides.

P. commutatum: 56, 115.
P. nodosum: 31, 38, 40, 47, 48, 53, 55, 58, 58, 59, 63, 66, 67, 114, 118, 119.

S. 50: 61.
P. phleoides: 45, 67, 67, 115.

P. pratense: 59, 64, 115, 117, 118.
S. 48: 61, 115.

S. 51: 60, 115.
Phlomis lychnitis: 68.

Phillyraea angustifolia: 44.
Phyteuma orbiculare: 38.

P. gr. spicatum: 53.
Pteris hieraclifolia: 38, 38, 41, 54, 55.

Phlomis major: 41.
P. saxifraga: 41, 59.
Pinguicula sp.: 57.

Pinus clusiana: 28, 43, 68, 81.
P. halepensis: 28, 67, 68, 81, 81.

P. laricio ssp. Salzmannii, cf. P. clusiana.
P. gr. nigra (P. clusiana): 43.

P. pinaster: 43, 47, 65, 65, 65, 81.
P. silvestris: 28, 29, 43, 53, 54, 65, 81.
P. uncinata: 29, 43, 47, 56.

Pirus sp.: 56.
Pistacia lentiscus: 24, 44, 125.
Pisum gr. sativum: 131, 132.

Plantago albicans: 24, 68, 69, 93, 162.
 P. alpina: 57, 58.
 P. gr. carinata: 57, 58, 64, 66, 162.
 P. cynops: 55, 68.
 P. lanceolata: 31, 38, 40, 41, 48, 55, 57, 58, 60, 64, 64, 162.
 P. major: 162.
 P. media: 31, 31, 38, 40, 48, 54, 59, 64, 162.
 P. cf. radicata: 48, 64, 85, 66, 66, 162.
 P. serpentina: 38, 162.
 Plantanthera bifolia: 53.
 Poa alpina: 57, 58.

var. brevifolia: 57.
 Poa annua, forma perennante: 60.
 P. bulbosa: 22, 31, 64, 65, 66, 66, 67, 116.
 P. compressa: 47, 47.
 P. hígulata: 45, 46, 46, 47, 47, 116.
 P. nemoralis: 57, 57.
 P. pratensis: 38, 40, 41, 48, 53, 58, 59, 64, 67, 84, 106, 108.
 ssp. angustifolia: 31, 55, 106.
 P. trivialis: 38, 41, 60.
 Podospermum laciniatum: 45, 55.
 Polygala calcarea: 49, 54.
 P. monspeliaca: 46.
 P. rupestris: 44.
 P. serpyllifolia (P. serpyllacea): 61.
 P. vulgaris: 49, 58, 60, 64.
 Polygonum bistorta: 41.
 Polysilchum setiferum: 57.
 Populus alba: 22.
 Potentilla spp.: 162.
 P. cinerea ssp. velutina: 48, 64.
 P. erecta: 57, 57, 58, 59, 61.
 P. cf. hirta: 58.
 P. gr. micrantha: 58.
 P. reptans: 55.
 P. splendens: 59.
 P. velutina (P. cinerea ssp. velutina): 45.
 P. gr. verna: 30, 31, 54, 55, 55, 68.
 Poterium dictyocarpum, cf. Sangulsorba minor.
 P. magnoliif. cf. Sangulsorba verrucosa.
 P. muricatum, cf. Sangulsorba polygama.
 Primula elatior ssp. latricata: 56.
 P. veris: 41, 53, 60, 64.
 Prunella cf. grandiflora: 49, 54, 59.
 P. hyssopifolia: 31, 38.
 P. laciniata: 49, 55, 56, 59.
 P. vulgaris: 54, 55, 59.
 Prunus spinosa: 58, 63.
 Pteridium aquilinum: 59, 60, 60, 62, 63.
 Puccinella distans: 26.
 Pulmonaria cf. longifolia: 60.

Q

Quercus coccifera: 20, 43.
 Q. ilex ssp. rotundifolia: 20, 43.
 Q. lusitanica ssp. valentina: 28, 43, 44, 53, 54.
 Q. navarrana Schwz. (Q. subpyrenaica H. Vill.): 28.
 Q. x numantina C. Vic.: 44.
 Q. pyrenaica: 44, 63.
 Querria hispanica: 45, 46, 47.

R

Ranunculus gr. acris: 41, 58, 59.
 R. bulbosus: 41, 49, 54, 54, 55, 60, 60, 66.
 R. cf. flabellatus: 64.
 R. cf. nemorosus: 58, 58.
 Reseda cf. luteola: 65.
 Rhinanthus lycioides: 20, 43.
 Rhinanthus alectorolophus (s. l.): 41, 42, 42, 58.

Rhododendron ferrugineum: 56.
 Rosa spp.: 53, 56, 63.
 R. pendulina: 56.
 Rosmarinus officinalis: 23.
 Rubus idaeus: 61.
 Rumex acetosa: 41.
 R. acetosella: 61, 65, 66.
 R. alpinus: 58.
 R. crispus: 41, 55.
 R. obtusifolius: 41, 58.
 Ruta montana: 45, 67.

S

Sagina apetalata: 64.
 S. linnaei: 57.
 Salsola kalli: 22.
 S. vermiculata: 22, 22, 26, 27, 162.
 Salvia pratensis: 41.
 S. gr. verbenacea: 56.
 Sangulsorba spp.: 162.
 S. minor: 24, 31, 40, 41, 48, 54, 55, 60, 64, 68, 64, 162, 163.
 S. officinalis: 41.
 S. polygama: 24, 163.
 S. verrucosa: 163.
 Sanjolina chamaecyparissus: 23, 55, 68, 68.
 Sarcothamnus scoparius: 61.
 Satureia alpina: 40.
 Saxifraga aizoon: 57.
 S. granulata: 59.
 Scabiosa columbaria: 31, 40, 41, 45, 55.
 Scandix pecten-venetus: 55.
 Scitopus spp.: 57.
 S. caespitosus, cf. Trichophorum caespitosum.
 Scitopus holoschaenus: 26.
 Scleranthus sp.: 65.
 S. annuus: 48.
 S. perennis: 57.
 Scorpiurus subvillosa: 142, 153.
 Scorzonera sp.: 55.
 S. angustifolia (S. granatibolia): 67.
 S. laciniata, cf. Podospermum laciniatum.
 Sedum album: 57.
 ssp. micranthum: 45, 55, 60.
 S. amplexicaule, cf. S. tenifolium.
 S. anglicum: 57, 57.
 S. atratum: 40.
 S. brevifolium: 61.
 S. dasycyllum: 57.
 S. cf. rubrum: 48.
 S. rupestre: 57.
 S. sediforme: 45.
 S. tenifolium: 68.
 Selinum pyrenaicum: 56, 57.
 Senecio gallicus: 66.
 S. lividus: 66.
 S. Tournefortii: 61.
 Serrafalcus spp.: 98.
 Seseli montanum: 31, 39, 45, 48.
 Sesleria caerulea: 39, 40.
 Setaria spp.: 109.
 Sideritis hirsuta: 45, 54, 55, 67, 68.
 S. hyssopifolia: 40.
 S. montana: 46.
 Sieglingia decumbens: 47, 48, 48, 56, 58, 59, 61, 64.
 Silene spp.: 46.
 S. cucubalus (S. inflata): 40, 41, 68.
 S. legionensis: 45, 46, 86.
 S. nutans: 57.
 S. portensis: 65.
 S. rupestris: 57.
 S. sericea ssp. colorata: 65.

CABALLERO, A. "Ilustraciones de la flora endémica española", 106 láms. con su correspondiente estudio crítico, publicadas en *Anales del Jardín Bot. de Madrid*, 1 a 8, años 1941-1948. Entre las especies estudiadas figuran muchas leguminosas.
 1932.—"Acotaciones a la Flora de la Rioja de don Ildefonso Zubia". *Cavanillesia*, 5: 24-27. Barcelona.
 1940.—*Flora analítica de España*. Ed. S. A. E. T. A. Madrid.
 1944-1946.—"Apuntes para una flora de la Serranía de Cuenca" en tres volúmenes de *An. del J. Bot. de Madrid*, 2, 4 y 6. Madrid.
 CADEVALL, J., y col. 1915-1936.—*Flora de Catalunya*, en 6 vols., dibujos del COSTE y algunos originales (tendencias de la depresión del Ebro); completa la flora francesa del autor mencionado, pero es algo anticuada en lo que a nomenclatura se refiere.
 CAMARA NIRO, P. 1940.—*Estudios sobre la flora de la Rioja baja*. 178 pp., un mapa geobotánico y 50 figuras. Madrid.
 1946.—"Plantas de los terrenos secos de Aragón". *An. del J. Bot. de Madrid*, 6 (2): 371-393.
 1965.—"Plantas de montañas españolas". *Anales Exp. Aula Del.* 3 (3-4): 207-352, 24 figs. Zaragoza.
 CASAVIELLA, J. 1880.—"Catálogo metódico de las plantas observadas como espontáneas en Navarra". *An. Soc. Exp. H. Nat.*, 8: 285-308. Madrid.
 CHOUARD, P. 1928.—"Excursions botaniques dans les Pyrénées centrales espagnoles entre le Cinqueta et le Rio Ara". *Bull. S. Bot. Fr.*, 35: 957-969.
 CUATRECASAS, J. 1929.—*Estudios sobre la flora y vegetación del macizo de Mágina (Jaén)*. Trab. del Museo de CC. Nats. de Barcelona, 12; 510 pp., 25 figuras, 8 láms., un mapa geobotánico y mucha bibliografía.
 1931.—*De Flora pyrenaea*. Ojeada a la elzerte del Valle de Ordesa". *Cavanillesia*, 4: 113-127. Barcelona.
 FONT QUER, P. 1928 a 1935.—"De flora occidentale adnotaciones", publicadas en varios volúmenes de *Cavanillesia*, 1 a 7. Revisión crítica de plantas ibero-pirineicas.
 1934.—con ROTHMALER, W. "Generum plantarum Ibericarum revisio critica". I. *Hellianthemum* Adans. subgen. *Plectolobum* Willk. sectio *Cyanactis* Willk". *Cavanillesia*, 6: 148-174.
 1947.—"Acerca de algunas plantas raras críticas o nuevas". *Collect. Bot.* 1 (3).
 1948.—"Morfología, nomenclatura i geografía de *Arrenaria aggregata* (L.) Lois". *Inst. Estud. Catal.* Barcelona.
 1948.—"Sertulum Cavanillesianum enneanthum". *An. Jard. Bot. Madrid*, 6 (2): 487-495.
 1948.—"Flora de los valles de Bohí (Lérida)". *Herda*, 9: 7-93. Lérida.
 1950.—*Flora de Cardó (Tarragona)*, 140 pp., muchas figs. y mapas. Barcelona.
 1953.—"Notas sobre la flora de Aragón, I". *Collect. Bot.* 1 (3): 345-358.
 1954.—"Enumeración de las plantas distribuidas en las centurias VI y VII del *Herbario Normal*", con diversos comentarios. *Collect. Bot.*, 4 (2): 287-301.
 GONZALEZ ALBO, J. 1937.—"Nota sobre flora peninsular". *Cavanillesia*, 6: 138-143.
 LLENSA DE GELCOEN, S. 1954.—"Plantas recolectadas en los puertos de Torosa-Becelle y en el Pirineo catalano-aragonés". *Collect. Bot.*, 4 (1): 125-130.
 LOSA, M. T. Ha publicado varios trabajos que se refieren a la flora de las cercanías de Miranda de Ebro (Pencorba, Sierra de Cantabria, etc.).
 1948.—"Notas sobre la flora y la vegetación de la Sierra de Guara (Huesca)". *Collect. Bot.*, 2 (1): 63-98.
 1947.—y MONTERRAT, P. "Aportaciones para el conocimiento de la flora del Valle de Ordesa (Huesca)". *Collect. Bot.*, 1 (2): 127-188.
 1950.—y MONTERRAT, P. *Aportación al conocimiento de la flora de Andorra*. Primer Congreso Internacional del Pirineo. Inst. de Est. Pirineicos. Comm. 53, 184 pp., con ilustraciones y muchos mapas de dispersión. Zaragoza.
 LOSCOS BERNAL, P., y PARDO SASTRON, J. 1880-1887.—*Serie Imperfecta de las plantas aragonesas españolas, particularmente de las que habitan en la parte meridional de Aragón*. X + 402 pp. más otras 32 Alcañiz.
 1860-1876.—*Tratado de plantas de Aragón*. Estos autores dejaron varias obras publicadas (*Serie imperfecta*, etc.) y varios artículos publicados por algunas sociedades aragonesas; en el Instituto Botá-

nico de Barcelona se guarda su *Flora de Aragón*, manuscrito por LOSCOS e inspirada en la *Flora de Francia* de GRÉNIER y GODRON, junto con otros manuscritos de dicho autor (P. Lois).
 MAS GUINDAL, J. 1932.—"Datos para el estudio de las floras de Lérida y Castellón". *El Restaurador Farmacéutico*, 81: 337-347.
 MONTERRAT REODER, P. 1940.—"Plantas de los alrededores de Sorla". *Collect. Bot.*, 2 (2): 261-371. Barcelona.
 1853.—"El Turbón y su flora". *Revista Pirineica* (28-29-30): 169-228, con un mapa y 6 láminas. Zaragoza.
 1935.—"Flora de la cordillera litoral catalana, porción comprendida entre los ríos Besora y Tordera". *Collect. Bot.*, 4 (3): 351-398. Util para conocer la nomenclatura moderna de muchas especies; se completará en números sucesivos de esta revista. Barcelona.
 PAU, C. 1835.—"Plantas de Zaragoza". *Cavanillesia*, 7: 29-34. Barcelona. Casi todos los numerosos trabajos de este autor deben consultarse cuando se trabaja en flora aragonesa, particularmente por lo que se refiere a la flora turulense. Estuvo también en el valle de Benasque y taldas meridionales de Guara, publicando varios trabajos que pueden encontrarse en "Bibliografía de Carlos PAU" (escrita por FONT QUER, P.). *Cavanillesia*, 8: 115-132. Barcelona, 1937. Véanse las ediciones de BELLOT, F., en *An. Ac. Farmacia*, 3 (1), y las de BOLOS, A. de. 1953. *Collect. Bot.*, 4 (2): 203-205.
 FINITO DA SILVA, A. R. 1984.—"A 10ª Excursão Inter-nacional de Geobotânica. Aportaciones da viagem". *Botetia, Serie CC. Nat.*, 23 (2-3): 95-128 y 8 folios.
 SENNEN, Fr. 1936.—*Diagnoses des nouveauté parues dans les excursions*. Plantes d'Espagne et du Maroc de 1928 a 1935. 308 pp., edit. en Vic (Barcelona). Estas "Diagnoses" deben consultarse con toda clase de precauciones, por tratarse de un botánico extraordinariamente Jordaniano. Puede verse la lista bibliográfica de este autor en Cavanillesia, 8: 108-112, redactada por FONT QUER, en 1937.
 VICIOSO, Carlos 1941.—"Materiales para el estudio de la flora soriana". *An. Jard. Bot. de Madrid*, 2: 188-235.
 1945.—"Notas sobre la Flora Española". *An. Jard. Bot. de Madrid*, 6: 5-92, 4 láminas.
 1953.—*Geniteas españolas I. (Genista y Geniste-folia)*. *Inst. Forest. de Inv. y Exp.* Publicación número 67: 1-153 y 37 láminas.
 1955.—*Geniteas españolas II.* (Los demás géneros). *Inst. Forest. de Inv. y Exp.* Publicación número 72: 159-258 y 36 láminas.
 Tanto este autor como su padre, D. Benito, han publicado bastantes trabajos sobre flora de Catalunya y han previsto de material de dicha procedencia a muchos de los principales herbarios europeos.
 VICIOSO, Benito. 1899.—"Plantas del Moncayo". *Bot. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 38-45.
 1899.—"Plantas de las Inmediaciones de Catalunya". *Bot. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 210-224, y en el tomo correspondiente al año 1900 (p. 117-121, 170-172 y 210-218).
 1906.—"Apuntes para la flora bilbiliana" (Catalunya). *Bot. Soc. Arg. C. Nat.*, 233-73.
 WILLKOMM, M., et LANGE, J. *Prodromus florum hispanicarum*, 3 vols., 1861-1870. Stuttgart.
 1893.—*Supplementum Prodromi florum hispanicarum*. 370 pp. Stuttgart.
GEOBOTANICA Y ECOLOGIA
 BOLOS, O. de. 1951.—"Essai sur la distribution géographique des climas dans la Catalogne". *Vegetatio*, vol. extr., 3-6: 45-49, con un mapa. La Haya.
 1954.—"La Vegetation Notulae, I". *Collect. Bot.*, 4 (2): 253-299, con 13 láminas de asociaciones, algunas de pastizales. Barcelona.
 1954.—"La végétation de la Catalogne moyenne". *Ergebnisse der I. P. E.* im Jahre 1953: 70-89, con 14 rel. bibl.
 DRAUN-BLANQUET, J. 1928.—*Pflanzensoziologie*, X + 330 pp. y 168 figs. Berlin. Versión castellana, *Sociología vegetal*, ed. en Buenos Aires, 1950 (trad. del inglés).
 1951.—*Pflanzensoziologie*. Segunda edición muy aumentada. XI + 631 pp. Viena.
 1935.—"L'Excursion de la Sigma en Catalogne, 1934", con varios col. *Cavanillesia*, 7: 89-110 y 153-167.

PEREZ CALVET, Ricardo, y FERNANDEZ QUINTANA, C. 1959.—Avance de los ensayos con pratinas importadas, año 1953. Folleto de 40 pp., 2 mapas color, 8 + 7 tablas, producción de semilla y relación de colaboradores. Publicado por Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Sección de plantas forrajeras y pratinas. Madrid.

REDISCHUNO, J., y colaboradores. 1953.—Premiers résultats d'expérimentation fourragère (Courcelles-Chaussy 1949-1952). Ann. Inst. nat. Rech. agron., Paris. Sér. B. Ann. Amélor. Pl., 3 (45): 476-516, con bibliografía e ilustraciones. Versailles.

SUIZA, 1954.—Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues, Tätigkeitsbericht für das Jahr 1953. Mitt. Arb. gem. Forsch. Futterbau, Nr. 48; 81 pp.

1955.—Tätigkeitsbericht der Eidg. Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon über das Jahr 1954. Landw. Jahrb. Schweiz, 69 (5): 383-446, con bibliogr.

WORZELLA, W. W., y colaboradores. 1955.—Research in crops and soils. A progress report". Circ. 113, S. Dakota Agric. Exp. Sta., 19 pp.

ZANINI, E., y BALLATORE, G. P. 1951.—L'opera dell'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee dell'Università di Palermo per il miglioramento e la diffusione delle foraggere in Sicilia". Agricoltura siciliana, 8: 134-141, 8 figs.

Consúltese también el capítulo bibliográfico que titulamos "Pastizales en los montes", donde el lector encontrará publicaciones en las que se describen ensayos en las montañas meridionales europeas.

GEOGRAFIA Y EDAFOLOGIA

Reunimos en este capítulo bibliográfico las referencias geográficas y edafológicas que consideramos de mayor interés. Para nuestra región puede consultarse con provecho la documentada obra del Profesor L. SOLÉ SABARIS, *Los Pirineos*, Ed. Alberto Martín, Barcelona, 1951. Podrán encontrarse muchas referencias sobre Cartografía, Climatología, Edafología, Estratigrafía, Agricultura y Ganadería de Aragón; la recomendamos a los lectores interesados en estos aspectos relacionados con los pastizales naturales.

ALBAREDA, J. M., 1940.—El suelo. Ed. S. A. E. T. A., Madrid.

1940.—Regeneración de los suelos salinos. Barcelona.

1945.—Condiciones de formación de suelos áridos españoles, graníticos y calizos". *Anales del Inst. E. de Edaf. y Fis. vegetal*, 4: 210-223.

1946.—y GUTIERREZ RIOS, C. "Suelos del Pirineo". *Est. Geogr.*, 7 (22): 5-20.

1948.—*Edafología*, 276 pp. con Bibl., Madrid.

1953.—Influence des changements de la végétation dans les sols arides". *Comm. présentée au Colloque sur l'écologie végétale de la Zone aride*. Montpellier.

BRYSSINE, O. 1953.—*Notions de Pédologie appliquée*. Service de la Recherche Agronomique. Rabat, 98 + 14 pp., 34 tabl., 14 figs. y 3 gráf.

CAMPOVASSO, J. 1948.—Geografía de los grandes grupos de cultivos españoles. Prados". *Surco*, 7: 13-15, Madrid.

DANTIN CERECEDA, J. 1916.—"Acercas de la costa caliza superficial en los suelos áridos de España". *Bot. R. Soc. Esp. H. Nat.*, 17: 246-248, Madrid.

1910.—La aridez y el endorreísmo en España. El endorreísmo bélico". *Estud. Geogr.*, 1: 75-117, Madrid.

1941.—y REVENGA, A. "Las líneas y las zonas isométricas de España según los índices termopluviométricos. Avance al estudio de la aridez en España". *Estud. Geogr.*, 2: 25-91, Madrid.

1942.—Regiones naturales de España. Madrid (2.ª edición).

DUBIEP, J. 1952.—"Le problème de l'évaporation des sols en Algérie". *Rev. agric. Afrique du Nord*, Numero 1727.

EMBERGER, L. 1952.—"Sur le quotient pluviométrique". *Com. R. s. Ac. Sc.* 231: 2506-2511, Paris.

1955.—Une classification biogéographique des climats". *Recueil Trav. Lab. Bot. Grad. Zool. Fac. Sc. Univ. Montpellier. Sér. Bot.* (7): 3-43.

POSTER, Alice, y AITKEN, R. 1919.—"Recent geographical research in Aragón". *Geogr. Rev.*, 39: 472-480.

FRANZ, H. 1952.—"Destrucción y mejora del surco". *An. Edaf. y Fis. Veg.*, 11: 253-265, Madrid.

HERNANDEZ PACHECO, E. 1934.—*Síntesis histográfica y edafológica de España*. Madrid.

HUGUET DEL VILLAR, E. 1920.—"Les sols alcalins en Espagne". *Compt. Rend. Soc. Comm. Sols alcalins. Assoc. Intern. Sc. du Sol*, Parte A. Budapest.

1929.—"Suelos de España. Suelos de la Iberia húmeda o mesofita". *Inst. For. Inv. y Exp.*, 2 (4). Madrid, 72 pp. y 53 fotos y muchas tablas.

1930.—"Suelos de España. Suelos de la parte mediterránea". *Inst. For. Inv. y Exp.*, (22) pp.

1933.—"Sols alcalins d'Espagne: Leur place systématique d'après leur composition chimique et leur végétation". *Mezőgazdasági Kutatószok, 6. évfolyam*. 510-521, Budapest.

1937.—"Los suelos de la Península Lus-Ibérica". Madrid.

JAIME, Fernando. 1952.—"Visión forestal de la provincia de Teruel". *Conferecncia forestales*. Institución "Fernando el Católico" del Consejo Sup. de Inv. Científicas; pp. 55-71. Zaragoza.

KOEPPEN, W. 1910.—*Climatología*. Estudio de los climas de la tierra. Visión directa de Pedro R. HENDRICH PEREZ; 478 pp. Buenos Aires.

KUDIENA, W. L. 1952.—"Clases sistemáticas de suelos". Instituto de Edafología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 382 pp., 24 láms. en color. Madrid.

FALLMANN, H. 1947.—"Pédologie et Phytosociologie". Ass. Franc. Etude du Sol. *Compt. Rend. Conferecncia Pédol. Médit. Alger-Montpellier*: 3-30, 23 figs. y 14 tablas.

RIVAS CODAY, S., y ALVAREZ CALATAYUD, S. 1944.—"Acercas del índice de hidrocontinentalidad de Oams". *An. Farmacognosia*, 3 (5): 128 y sigs. Madrid.

1945.—"La hidrocontinentalidad como factor fitoclimático". *Farm. Nueva* (104). Madrid.

RIVAS CODAY, S. 1946.—"La aridez y hidrocontinentalidad en las provincias de España y su relación con las comunidades climáticas (climas)". *An. Jard. Bot. Madrid*, 7: 501-510.

1948.—"La Geografía botánica en España durante los años 1939-1948". *Vegetatio*, 1 (1): 67-75. La Haya. (Contiene abundante bibliografía comentada.)

1948.—y FERNANDEZ-GALIANO, E. "Representación gráfica del índice fitoclimático de hidrocontinentalidad, de sus formaciones y plantas indicadoras". *An. del Inst. Bot. A. J. Cavanilles*.

SCHMIDT, K. 1936.—"Das Klima von Aragonien und Altkastilien auf Grund der spanischen Weiterbeobachtungen der Jahre 1906 bis 1925". 136 pp., 8 mapas. Gießen. Traducido al español en *Estudios Geográficos*, 8: 727-806. 7 mapas. 1945, Zaragoza.

TAMES ALARCON, C. 1919.—"Bosquejo del clima de España según la clasificación de C. W. THORNTHWAITE". *Bot. Inst. Nac. Inv. Agron.*, 9: 49-123, 18 citas bibliogr., ilust. Madrid.

FLORA

Como flora fundamental, puede utilizarse la de COSTE, *Flora descriptiva et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes*. 3 vols., 1901-1906. Paris.

Más completa y moderna es la de P. FOURNIER: *Les quatre flores de la France, Corse comprise*. 1061 páginas, con ilustraciones debilitadas y algo criticable por lo que a nomenclatura se refiere, 1916, 2.ª ed.

Para subsanar estos inconvenientes y poner la nomenclatura de muchas especies al día, recomendaríamos las floras de FIORI (Italia) y CLAPHAM, con colab. (Islas Británicas), así como la revista *Taxon*, que aparece en Holanda.

Entre las floras y obras florísticas que se refieren a España concretamente y en particular a la región estudiada, citaremos las siguientes:

ASSO, C. *Enumeratio stirpium in Aragonia noster detetarum*. Marsella, 1784.

DOLOS Y VAYREDA, A., con la colab. de JOLOS CAUDEVILLA, O. *Vegetación (y Flora) de las comarcas intercomarcas*. Publicado por el Inst. Español de Est. Medit., 579 pp., 40 láminas, 1 mapa y 11 tablas fitosociológicas, con bibliogr. Barcelona, 1950.

BORJA CARBONELL, J. 1948.—"Estudio florístico de la Sierra de Carbera". *An. del Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 8: 381-184 (montes del reino de Valencia).

DUBANI, P. 1899-1904.—*Flora Pyrenaea*. Mediolani. Voluminosa obra en cuatro volúmenes, escrita en latín y con una nomenclatura especial; esta obra solo puede ser consultada con provecho por los botánicos sistemáticos muy firmados. El autor da muchos referencias del Sobrababe, Ribakorra y otras comarcas aragonesas subpirinéicas.

Sinapis alba: 161.
Sisymbrium gr. austriacum (S. pyrenaicum): 58.
Sonchus cf. asper: 55.
Sorbus aucuparia: 61.
Sorghum vulgare: 84.
 var. sudanense: 84, 95, 96, 97, 98.
Specularia perfoliata: 67.
Sphagnum spp.: 57.
Sporobolus atroideus: 84.
Stachys officinalis (Betonica officinalis): 49, 64.
Stellaria graminea: 59.
 S. media: 58.
Stipa spp.: 22, 22, 119.
 S. Lagascae: 22, 46, 65, 67, 84, 116, 117, 118.
 S. parviflora: 22, 64, 116, 117, 118.
 S. pulchra: 84, 119.
Suaeda frutescens var. *brevifolia*: 26, 27.

T

T. africana: 22.
Tamarix gallica: 22.
Tanacetum cf. pallidum: 48, 48, 66.
Taraxacum spp.: 38, 40, 48, 55, 59, 165.
 T. cf. obovatum: 60.
 T. cf. officinale: 41.
Tetragonolobus siliquosus: 27, 60, 68, 138.
Teucrium capitatum: 23.
T. chamaedrys: 31, 54, 68.
T. gnaphalodes: 23.
T. gr. pollium: 23, 31, 46, 54, 55, 65, 68, 68.
T. scorodonia: 61.
Thalictrum tuberosum: 31, 54, 54.
Thesium alpinum: 57.
T. divaricatum: 38, 48, 54, 64.
Thymelaea thesioides: 31, 38, 39, 54.
T. lincloria: 24, 24.
Thymus mastichina: 45, 65.
T. gr. serpyllum: 31, 31, 45, 54, 55, 56, 58, 59, 64, 65, 66.
T. vulgaris: 23, 30, 54, 55, 65, 67, 68.
T. zygis: 24, 45.
Torilis nodosa: 55.
Tragopogon sp.: 41.
Trichophorum caespitosum (*Scirpus caespitosus*): 57, 57, 57.
Trifolium spp. (anuales): 143, 155.
 perennes: 147, 156.
T. alexandrinum: 143.
T. alpinum: 56, 147, 156.
T. angustifolium: 143, 155.
T. arvense: 66, 67, 67, 143, 155.
T. arzum, cf. *T. strepens*.
T. badium: 145, 155.
T. Bocconei: 65, 143.
T. campestre: 38, 55, 63, 64, 64, 66, 67, 84 143, 150, 152.
T. dubium: 59, 64, 68, 84, 143 150, 152.
T. fragiferum: 28, 27, 84, 103, 147, 150, 152, 155, 156.
 Columna: 152.
 Common: 84, 150, 152.
 Palestina: 152.
 Shearman's: 152.
 Swan Hill: 152.
T. cf. gemellum: 64, 143.
T. glomeratum: 66, 144.
T. hirtum: 84, 134, 136, 137, 144, 155.
T. hybridum: 61, 135, 138.
T. incarnatum: 61, 84, 125, 127, 130, 132.
T. laevigatum: 64, 66, 144.
T. lagopus, cf. *T. silvaticum*.
T. lupaccinum: 144.
T. medium: 148.

T. montanum: 31, 40, 48, 54, 64, 64, 148, 156.
T. ochroleucum: 54, 59, 64, 148, 156.
T. ornithopodioides: 144, 155, 156.
T. pallescens: 40, 148, 156.
T. phleoides: 143.
T. pratense: 27, 31, 38, 38, 40, 41, 48, 49, 54, 55, 56, 58, 59, 61, 63, 64, 67, 84, 133, 135, 136, 137.
 var.: 38, 40.
 S. 123 (tardío y persistente): 60.
 S. 151 (precoz y bienal): 60.
T. repens: 26, 31, 38, 38, 40, 41, 47, 48, 48, 49, 55, 56, 58, 58, 59, 61, 63, 64, 64, 66, 66, 67, 98, 148, 152, 156, 157, 166.
 Ladino: 61, 148, 157.
Latifolium: 84, 150.
 S. 100: 61, 148.
 S. 184: 61, 148.
T. resupinatum: 84, 144, 151, 152, 155.
T. rubens: 149.
T. scabrum: 66, 144.
T. silvaticum (*T. lagopus*): 48, 66, 144.
T. spadiceum: 144.
T. stellatum: 144.
T. strepens (*T. aureum*): 144, 155.
T. striatum: 64, 64, 66, 144.
T. subterranum: 24, 65, 81, 85, 109, 109, 119, 145, 150, 151, 153, 154, 155, 156, 157 (nota).
 var. *brahycladum*: 145.
 var. *longipes*: 145.
 var. *oxifloris*: 145.
 var. *subterranum*: 145.
Bachus Marsh: 45, 146, 151, 153, 155.
Dwalgnaup: 85, 146, 151, 153, 155.
Mount Barker: 61, 85, 146, 151, 153, 156.
Taliskook: 61, 65, 85, 147, 151, 153, 156.
T. Thall: 40, 148, 149, 156.
Trigonella ornithopodioides, cf. *Trifolium ornithopodioides*.
Trinia glauca: 31, 39, 45, 67, 68.
Trisetaria spp., cf. *Trisetum* spp.: 40 (nota).
Trisetum flavescens: 40, 41, 49, 58, 63, 64, 66.
T. scabriusculum: 65.
Tunica proflera: 45, 46, 64, 66.

U

Ulex parviflorus: 44.
Urtica dioica: 57, 58.

V

Vaccinium myrtillus: 56, 61.
V. uliginosum: 57.
Valeriana tuberosa: 39.
Valerianella sp.: 48, 55.
Veronica arvensis: 56.
V. chamaedrys: 41, 57, 58, 60.
V. hederaefolia: 58.
V. jabalambrensis, cf. *V. tenuifolia*.
V. montana: 60.
V. pollta: 56.
V. serpyllifolia: 59.
V. tenuifolia: 47.
V. verna: 45.
Vicia spp.: 47.
V. gr. angustifolia: 47, 48, 65, 67.
V. atropurpurea: 85, 125, 127, 130, 132.
V. bengalensis, cf. *V. atropurpurea*: 125, 130.
Vicia gr. eracca: 38, 38, 40, 41, 42, 42, 47, 132, sp.: *tenuifolia*: 31, 54, 55, 126, 132.
 V. cf. *gracilis*: 48.
V. hirsuta: 67.
V. lutea: 66.
V. onobrychioides: 126, 132.

V. peregrina: 55.
 V. pyrenáica: 40, 148, 157.
 V. sativa: 31, 125, 125, 132.
 V. seplum: 54, 57, 60.
 V. varia, cf. V. villosa ssp. dasycarpa: 125.
 V. villosa: 85, 125, 127, 130, 132.
 ssp. dasycarpa: 125.
 Viola sp.: 56.
 V. gr. canina: 61.
 V. cf. hirta: 60.
 V. gr. odorata: 54, 57.

V. palustris: 57.
 V. gr. silvatica: 31, 53, 54, 60.
 Vulpia cf. bromoides: 64, 64.

W

Wangenheimia lina: 46.

X

Xeranthemum cf. inapertum: 46.

FUENTES BIBLIOGRAFICAS

En este apéndice bibliográfico reunimos algunos datos de nuestro fichero para facilitar las consultas a los interesados en profundizar este tema. Algunos trabajos ya tienen referencia exacta en las notas intercaladas en el texto, pero hemos creído interesante ordenar otras referencias, por materias, que damos a continuación.

ABSTRACTS

Herbage Abstracts, con cuatro números anuales, publicados en Inglaterra; resúmen los principales trabajos sobre pastizales que aparecen en el mundo. También publica un índice de las revistas que reciben de los distintos países del mundo y cuatro artículos originales cada año.

Plant Breeding Abstracts, publicado también en Inglaterra y destinado a dar a conocer los trabajos de selección, en plantas, que se publican en todo el mundo.

PUBLICACIONES MAS O MENOS PERIODICAS

En la lista de publicaciones que figura en los *Herbage Abstracts*, pueden encontrarse las que aparecen en Francia, Italia, Malta, Grecia, Turquía, Israel, Chipre, Egipto, Portugal y Africa del Norte; es algo incompleta, particularmente por lo que se refiere a España, y hemos creído conveniente ampliarla con nuevas informaciones. Para las demás naciones mediterráneas, puede consultarse nuestra bibliografía, que daremos a continuación, en la que figuran algunas revistas que no hemos visto en las listas mencionadas.

PUBLICACIONES ESPAÑOLAS

Agr. agropecuaria (Madrid); *Agricultura, agropecuaria* (Madrid); *Anales de Edafología y Fisiología vegetal* (Madrid); *Anales de la Escuela de Peritos y Superior de Agricultura* (Barcelona); *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei* (Zaragoza); *Anales de la Sociedad Veterinaria de Zootecnia* (Madrid); *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas* (Madrid); *Boletín Agropecuario*, Caja de Pensiones (Barcelona); *Boletín Bibliográfico Agrícola*, Ministerio de Agricultura (Madrid); *Boletín de divulgación ganadera* (Valladolid); *Boletín de Información del Ministerio de Agricultura* y varias publicaciones de organismos de dicho Ministerio (Madrid); *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural y Memorias de la misma Sociedad* (Madrid); *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Historia Natural*, ya no se publica (Zaragoza); *Boletín divulgador, agropecuario Leónés*; *Boletín de Información agrícola y ganadera* (Badajoz); *Boletín del Instituto de Biología Animal* (Madrid); *Boletín del Instituto Forestal de Investigaciones y Experimentación* (Madrid); *Boletín del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas* (Madrid); *Boletín de Zoología* (Córdoba); *Campo, agropecuaria* (Sevilla); *Ceres, economía agrícola* (Valladolid); *Ciencia Veterinaria* (Madrid); *Colonización* (Madrid); *Colectanea Botánica, vegetación y flora* (Barcelona); publicaciones de la *Diputación foral de Navarra* (Pamplona); *Divulgación ganadera* (Lérida); *El agrario levantino* (Valencia); *El cultivador moderno* (Barcelona); *Ganadería* (Madrid); *Genética Ibérica* (Madrid); *Hojas divulgadoras*, Ministerio de Agricultura (Madrid); *Ion, Química aplicada* (Madrid); *Lérida ganadera* (Lérida); *Malorca agrícola y ganadera* (Palma); *Movira* (Madrid); *Munibe, Ciencias Naturales* (San Sebastián); *Piñinos* (Zaragoza); *Publicaciones del Instituto de Bio-*

logía Aplicada (Barcelona); *Publicaciones divulgadoras de los Servicios Técnicos de Agricultura* (Barcelona); *Revista agrícola castellana* (Valladolid); *Revista de Ciencia aplicada* (Madrid); *Revista del Instituto catalán de San Isidro* (Barcelona); *Suplemento científico del Boletín de Información del Colegio Nacional de Veterinarios de España* (Madrid); *Surco* (Madrid). Estas revistas y otras semejantes, publicadas en varias provincias españolas, tratan frecuentemente de temas relacionados con los pastos, ganadería y economía rural. En los *Anales del Instituto Botánico A. J. Canavilhas* (Madrid) y en varias de las revistas mencionadas, así como en publicaciones del *Museo de Ciencias Naturales de Barcelona* y otras revistas extinguidas, se encuentran trabajos botánicos y de vegetación; merece mencionarse la revista *Ibérica* (Tortosa), en la que aparecieron trabajos botánicos interesantes. También la *Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela* ha publicado algunos trabajos fitosociológicos del Dr. BELLOT.

RESULTADOS OBTENIDOS POR OTROS INVESTIGADORES

ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, "Departamento de mejora. Ensayos 1954-1955", 19 páginas. Páginas 13 a 19 con ensayos de introducción de forrajes, por D. Miguel HYČKA, Zaragoza, 1956 (en ciclostilo).

1956.—"Ensayos 1955-1956"; 24 páginas. Ensayos de adaptación de forrajes", por D. Miguel HYČKA, págs. 13-19 (en ciclostilo).

FLORIDA, *Agricultural Experiment Station*. "Annual Report for the fiscal year ending June 30, 1954", 326 págs.

FOURV, A., y BRICHAMBAUT, G. Perrin de: 1932.—"Observations sur divers essais de plantes fourragères et d'améliorations pastorales poursuivies au Maroc". *La Terre Marocaine* (78); 19 pp. y 7 figs.

GRASSLAND RESEARCH STATION, Hurley, cerca de Maitland (N.S.W.).—*Experiments in progress*, N.º 4 (año 1956); 60 pp. con muchas tablas y resúmenes de los trabajos en curso. Existen otras publicaciones que corresponden a los años anteriores.

HARTLEY, W.—"The agronomical index: a phytogeographical approach to the problems of pasture plant introduction". *Australian Journ. of Botany*, 2: 1-21, 6 tab.

HAUSSMANN, G. 1952.—"Primo anno di sperimentazione colturale sulle foraggere introdotte dall'America". *Ann. Acad. Agric. Torino*, 61: 53-69, ilustraciones.

LECHNER, L. 1935.—"Erebnisse und Schlussfolgerungen aus Importversuchen zu Futter- und Gründungs-Häsenfrüchten". *Saatgutwirtschaft*, 7 (12): 310-310.

1955.—"Erebnisse von Importversuchen 1954 zu Futter- und Gründungs-Häsenfrüchten". *Bayer. landw. Jb.* 31 (8): 413-423, ilustr.

MALATO-BELIZ, J. 1955.—"A Estação de Melhoramento de Plantas, Aspectos do passado, Problemas do presente, Perspectivas do futuro". *Agros*, 38 (3-6): 39 pp. Lisboa. Aparece mucha bibliografía portuguesa, particularmente en el aspecto de los pastos.

PANOS, D. A. 1955.—"Three years of progress on experimental work in Greece, 1952-1954". *Hellenic Agric. Res. Sta.*, Larisa, Grecia, 25 pp.

H. apenninum: 45, 46, 53, 55.
H. canum: 40, 45, 46.
H. guttatum: 64.
H. italicum: 23, 30, 53.
H. lavandulaefolium: 24.
H. myrtifolium: 23.
H. nummularium: 56, 58, 59.
H. organifolium: 23, 23.
H. pilosum: 23.
H. gr. pollifolium: 30.
H. selicifolium: 45, 46, 47.
H. squamatum: 24.
Helianthus annuus: 165.
H. tuberosus: 165.
Helichrysum stoechas: 65, 67, 68.
Helleborus viridis ssp. *occidentalis*: 56, 57, 60.
Hepatica triloba: 53.
Heraclium sphondylium ssp. *pyrenaicum*: 41.
Hemlaria fruticosa: 24.
Hieracium sp.: 53, 165.
H. gr. auricula: 57, 58, 65.
H. gr. murorum: 47, 53.
H. pilosella: 30, 31, 45, 48, 54, 55, 58, 57, 58, 59, 61, 64, 65, 68, 67, 68.
Hippocrepis spp.: 140.
H. commutata, cf. *H. scabra*.
H. comosa: 31, 39, 40, 140, 154.
H. glauca: 23, 24, 31, 45, 46, 54, 67, 68, 83, 140, 150, 151, 154.
H. multistyluosa: 140.
H. scabra (H. *commutata* Pau): 23, 23, 24, 140, 151, 154.
H. umistyluosa: 140.
Holcus lanatus: 41, 53, 64, 67.
H. mollis: 59.
Holosteum umbellatum: 45, 67.
Hordeum murinum: 105, 119.
Hornungia petraea: 45.
Hyacinthus amethystinus: 54.
Hypericum pulchrum: 61.
Hypochaeris radicata: 38, 48, 54, 55, 55, 58, 59, 61, 64, 66.

I
Ilex aquifolium: 58, 60.
Inula montana: 38.
I. cf. salicina: 49.

J
Jasione montana: 66, 66.
J. perennis: 56, 61.
Jasione tuberosa: 31, 38.
Juncus acutus: 26.
J. cf. effusus: 49.
J. maritimus: 26.
Juniperus communis: 53, 58.
J. sibirica: 47.
J. thurifera: 43, 44, 45, 46.
Jurinea humilis: 39, 45.

K
Knautia spp.: 40, 55.
K. cf. arvensis: 64.
K. cf. sylvatica: 41.
Kochia spp.: 162.
Koeleria spp.: 114.
K. caudata (K. *crassipes*): 48, 48, 65, 114.
K. gr. cristata: 56, 58, 114.
K. gracilis: 48, 68.
K. phleoides: 31.
K. vallesiaca: 22, 31, 31, 40, 53, 54, 55, 65, 67, 68, 83, 114, 116, 118, 119.

K. vallesiaca var.: 45, 46, 47, 47, 47.
K. vallesiaca ssp. *humilis*: 40.

L
Lamium maculatum: 58.
Lathraea clandestina: 60.
Lathyrus spp.: 132.
L. angulatus: 66.
L. aphaca: 55.
L. montanus: 56.
L. pratensis: 31, 38, 54, 58, 59.
L. gr. silvestris: 67.
Launaea pumila: 24.
L. resedifolia: 24.
Lavandula latifolia: 23, 67, 68, 68.
L. pedunculata: 43, 44, 45.
L. spica ssp. *pyrenaica*: 29, 30, 30, 31, 51.
Leontodon hispidus: 38, 40, 41, 47, 48, 48, 58, 61, 165.
Leptidium cf. *heterophyllum*: 67.
L. subulatum: 24.
Lepturus cylindricus cf. *Monerma cylindrica*.
Lepturus incurvatus cf. *Parapholis incurva*.
Ligustrum vulgare: 60.
Lilium martagon: 60.
Limonium ovalifolium: 27.
L. saisuginosum: 24.
Linaria gr. *arvensis*: 67.
L. melanantha: 46, 47.
Linum spp.: 31.
L. campanulatum: 30, 31.
L. catharticum: 41, 48, 54, 54, 58.
L. flavum ssp. *campanulatum*, cf. *L. campanulatum*.
L. narbonense: 30, 31, 45, 46, 54, 68.
L. saesoloides: 30, 31, 48, 55.
L. suffruticosum: 24, 46, 67, 68.
L. viscosum: 31.
Lithospermum cf. *apulum*: 46.
L. fruticosum: 23.
L. officinale: 60, 60.
Lolium spp.: 104.
L. multiflorum var. *italicum*, S. 22: 60, 104, 105, 157.
L. perenne: 26, 26, 27, 38, 38, 40, 55, 59, 63, 63, 83, 104, 107, 108, 109, 111, 150, 157.
L. perenne, S. 24: 60, 105; S. 23: 61, 105; S. 101: 61, 105.
L. rigidum: 22, 22, 83, 104, 105, 107, 108, 109, 119, 125, 131, 132, 154, 158, 157.
L. rigidum, Cartuja Baja: 83, 107, 108.
L. rigidum, Wimmera: 83, 107, 108.
Lonicera xylosteum: 53.
Lotus corniculatus: 38, 40, 41, 45, 48, 54, 56, 58, 59, 61, 62, 64, 68, 67, 67, 83, 133, 136, 137, 138.
L. corniculatus var. *alpinus*: 40.
L. corniculatus ssp. *decumbens*: 26, 27, 133, 138.
L. corniculatus ssp. *villosus*: 31, 67, 133 (ut var.).
L. uliginosus: 60, 83.
Luzula campestris: 59, 66.
L. flavescens: 56.
L. multiflora: 56, 57, 58, 61.
L. spicata: 57.
L. sudetica: 57.
Lycchnis flos-cuculi: 59.
Lycopodium clavatum: 56.
Lygeum spartium: 22, 22, 27, 74, 97.

M
Molva gr. *moschata*: 64.
Matthiola fruticosa: 24.
M. gr. tristis: 24.

Helianthus annuus, "girasol". Sería interesante ensayarlo en la parte baja aragonesa por su gran producción; como se trata de una especie de interés agronómico, no pensamos ocuparnos de ella, ni de su congénere *H. tuberosus*, otra planta de grandes posibilidades si se adaptara al clima aragonés.

Chrysanthemum gr. *leucanthemum* (*C. pallens*, *C. graminiifolium*, etc), algo apetecidas por el ganado, que prefiere sus renuevos basales, ya que el tallo endurece muy pronto y es despreciado. No creo nada interesante efectuar trabajos de mejora para encontrar estirpes que produjeran más renuevos, con hojas también más grandes. Estas plantas infestarán nuestras siembras de pastizales y probablemente deberemos luchar contra ellas. En los suelos margosos, pueden ser muy eficaces para luchar contra la erosión.

Cichorium intybus, "achicoria silvestre", frecuente en las depresiones húmedas y algo salobres de gran parte de Aragón; acaso podría sembrarse en estas condiciones, seleccionando el ecotipo que ya se encuentra en las vales aragonesas, teniendo en cuenta que poseyera renuevos numerosos y hojas basales grandes, retonando fácilmente después de las rozas. Esta planta puede tenerse en cuenta en las nuevas parcelas que se instalen en el fondo de alguna val aragonesa.

Leontodon hispidus, planta de los prados montanos húmedos y subalpinos, que por ahora no conviene cultivar en nuestras parcelas, como tampoco los *Taraxacum* spp., *Bellis perennis* y los *Hieracium* palatables.

Podríamos hablar de otras familias menos importantes, como CISTACEAS, CARIOPHYLACEAS, LINACEAS, UMBELIFERAS, etc., entre las que se encuentran algunas especies más o menos palatables.

CONSIDERACIONES FINALES

En el primer capítulo tratamos de dar una división ecológica de la cuenca del Ebro, basándonos principalmente en las variaciones del tapiz vegetal; expresamos los principales ambientes apoyándonos en la sistemática fitosociológica.

Tanto el primero como el segundo capítulos, contienen buen número de especies espontáneas, algunas de ellas interesantes para los trabajos de pascicultura; en la lista alfabética que figura al final de este trabajo, podrá encontrarse la página en la que hablamos de cada una de ellas.

En el tercer capítulo, además de una introducción para los siguientes, dábamos algunas consideraciones generales sobre el problema de los pastizales aragoneses; ahora, una vez conocidas las especies que podrán cultivarse, intentaremos abordar este problema bajo el punto concreto de las posibilidades de mejora por siembra.

El capítulo cuarto contiene las gramíneas de mayor interés y damos las posibilidades que cada una tiene para contribuir a la solución del problema de siembra de pastos. Lo mismo podemos decir del quinto por lo que se refiere a las leguminosas.

En este capítulo y de una manera muy resumida, hemos visto las posibilidades de algunas plantas pertenecientes a familias diversas.

LA SIEMBRA DE LOS PASTIZALES

A lo largo del presente trabajo, hemos visto cómo las especies verdaderamente interesantes para efectuar siembras de pastizales en Aragón no son muy nu-

merosas. Somos partidarios de trabajar durante varios años con las más prometedoras en cada ambiente y limitándonos a las leguminosas y gramíneas. Conviene dedicar toda la atención a los ecotipos de las principales, que ya indicamos en los capítulos correspondientes; es preferible conocer bien las posibilidades de las estirpes pertenecientes a pocas plantas, que intentar abarcar un número excesivo de especies de interés principalmente local y limitado.

Las parcelas de pastoreo permitirán conocer mejor las posibilidades de los ecotipos de estas pocas gramíneas y leguminosas; las siembras en parcelas, con mezclas de pocas semillas (dos gramíneas con dos leguminosas) permitirá conocer la agresividad de cada una y cómo se establece la competencia entre ellas; no menos interesante será observar cómo se modifica la agresividad ante distintos ciclos de pastoreo; ya al hablar del *Trifolium repens* indicamos cómo el pastoreo intensivo le favorece ante especies muy competidoras.

Como se comprende, las parcelas de pastoreo, tanto de una sola especie como de mezclas simples, orientarán mucho para formar una pascicultura aragonesa y casi me atrevería a decir local (en el sentido de que debe adaptarse a cada ambiente); este acervo de conocimientos, y el estudio detenido de las agrupaciones naturales, permitirá orientar las siembras de pastizales en los distintos ambientes que se encuentran en Aragón.

Las siembras en suelos maduros o en suelos decapitados, así como en suelos netamente degradados y subesqueléticos, permitirá luchar contra la erosión más o menos avanzada; el conocimiento de las sucesiones naturales que cicatrizan las heridas producidas en el pastizal por la erosión, dará el camino que debemos seguir para instalar pastizales permanentes, que remedien los naturales.

Acabamos de esbozar un plan que esperamos concretar más en años sucesivos, el camino que indicamos es el lógico y siguiéndolo fielmente llegaremos al éxito más rotundo. No podemos luchar contra la naturaleza, debemos conocerla, para utilizar los caminos que ella misma nos enseña. En este trabajo dimos acaso una excesiva importancia al individuo, es decir a la especie que forma el pastizal, pero en lo sucesivo, sin dejar este estudio individual, profundizaremos el estudio del pastizal como unidad, comunidad de plantas, que se influyen mutuamente y son influidas por el ganado.

Nuestro plan es por lo tanto estudiar el individuo (especie, estirpe, etc.) pero pensando siempre que forma parte de una agrupación o comunidad, con leyes que regulan la vida de la misma; la expresión de esas leyes nos dará la clave para solucionar el problema.

Mientras no se conozcan bien las leyes que regulan la vida de los pastizales espontáneos, conviene sembrar las plantas más prometedoras, pero pensando que siempre sean las que sean, su vida será limitada y poco a poco se convertirá en el pastizal que le corresponde por el suelo, clima y ganado que pasta. El estudio de la sucesión: forrajeras sembradas → plantas que se introducen al principio → estadio intermedio → estadio final (parecido a los pastizales espontáneos) nos dará valiosas indicaciones respecto al camino a seguir para regular esta evolución, dirigiéndola para que persista en el estadio de mayor producción.

Este camino de la evolución natural es muy importante, pero en nuestra mano está desviarlo, dirigiéndolo un poco en el sentido que más convenga; para lograrlo, debemos disponer de estirpes apropiadas de cada planta fundamental; el camino para conocer su desarrollo y posibilidades, ya dijimos que era la siembra en parcelas de introducción, seguidas de parcelas de pastoreo.

D. glomerata ssp. *hispanica*: 22, 27, 47, 67, 67, 68, 99.
Danthonia decumbens, cf. *Sieglingia decumbens*.
Daphne laureola var.: 58, 57.
Daucus carota: 55.
D. media: 31, 38.
D. flexuosa: 58, 58, 61.
Dianthus brachyanthus: 45, 46.
D. deltoides: 58.
Digitalis obscura: 45, 67.
D. purpurea: 57.
Dorycnium graellei: 26.
D. sulfruticosum: 23, 44.
Draba aizoides: 40.
D. verna, cf. *Erophila verna*.

E

Echinops ritro: 68, 68.
Echinum vulgare: 54.
Ehrharta calycina: 83, 98, 100, 101, 102.
E. erecta: 100.
Epipactis sp.: 53, 67.
Eragrostis spp.: 98, 100.
E. Barrelieri: 100.
E. chloromelas: 87, 101, 103.
E. curvula: 83, 101, 103, 104.
E. lehmanniana: 83, 101, 103.
E. major, cf. *E. megastachya*: 100.
E. megastachya: 100.
E. minor: 100.
E. pilosa: 100.
E. trichodes: 81, 101, 103.
Erica aragonensis: 61.
E. arborea: 61.
E. cinerea: 65.
E. multiflora: 24, 44.
E. scoparia: 65.
E. vagans: 59, 61.
Erigeron acris: 49, 54, 55.
Erinacea anthyllis: 43, 44, 45, 45, 46, 46.
Erinus alpinus: 57.
Eriophorum spp.: 57.
Erodium spp.: 162.
E. botrys: 162.
E. cicutum: 46.
E. cicutarium: 58, 162.
E. moschatum: 55.
Erophila verna: 60, 66.
Eryngium Bourgatii: 40.
E. campestre: 45, 55, 64, 68, 67, 68.
Erysimum sp.: 48.
Erythraea grandiflora, cf. *Centaureum grandiflorum*.
Euphorbia spp.: 38.
E. amygdaloides: 60, 60.
E. exigua: 64.
E. hyberna: 60.
E. nicaensis: 38, 54.
E. serrata: 68.
E. gr. verrucosa: 54.
Euphrasia minima: 57.
Evax cf. *pygmaea*: 64.

F

Fagus sylvatica: 60.
Festuca sp.: 57, 112.
F. arundinacea: 38, 67, 96, 98, 116, 117.
F. arundinacea Alta: 83, 96, 97, 98.
F. arundinacea Ovar: 83, 96, 97, 98.
F. arundinacea ssp. *icens*: 27, 94, 98.
F. gr. elatior: 83, 95, 96, 97.

F. eskla: 58, 147.
F. hystrix: 45, 45, 46, 46, 47, 47.
F. maritima (*Nardurus maritimus*): 45.
F. gr. ovina: 23, 31, 46, 46, 47, 47, 48, 54, 55, 60, 63, 65, 66, 66, 67, 68, 83, 112, 114, 116, 117, 119.
F. ovina ssp. *indigesta*: 39, 113.
F. ovina ssp. *ovina* var. *duriuscula*: 38, 39, 40, 113.
F. ovina ssp. *ovina* var. *ovina*: 39, 39, 40, 113.
F. pratensis: 38, 41, 94, 95, 98.
F. pratensis, S. 53: 61.
F. pratensis, S. 215: 60.
F. rubra: 31, 40, 41, 45, 48, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 61, 63, 64, 64, 65, 66, 66, 67, 68, 83, 113, 116, 118, 119.
F. rubra ssp. *fallax* var. *commutata*: 113.
F. rubra, S. 59: 61.
F. scoparia: 39, 40, 47, 47, 47.
F. spadicata var. *bactica*: 62, 63, 63, 63, 63, 64.
Ficaria verna (*Ranunculus ficaria*): 60.
Filago minima: 64, 66.
Filipendula exarpetala, cf. *slig*.
F. vulgaris (*F. exarpetala*): 49, 59.
Fragaria vesca: 57.
Frankenia thymifolia: 27.
Fumana erioides: 23, 55, 67.
F. procumbens: 23, 30, 45, 46, 54, 68.

G

Gallium aparine: 60.
G. cf. divaricatum: 46.
G. hercynicum: 57.
G. mollugo: 40, 41, 66.
G. mollugo ssp. *corrudefolium*: 54, 55.
G. mollugo ssp. *erectum*: 68.
G. gr. parisiense: 64.
G. pumilum: 47, 48, 54, 58, 58, 61, 66.
G. pusillum: 47, 68, 67.
G. pyrenaicum: 40.
G. saxatile, cf. *G. hercynicum*.
G. verum: 56, 60, 64.
G. verum: 31, 41, 45, 48, 55, 55, 56, 58, 60, 64, 66, 67.
Genista anglica: 59.
G. horrida: 28, 29, 30, 31, 39, 39, 45, 54, 74, 78.
G. micrantha: 63.
G. pilosa: 61.
G. scorpius: 23, 24, 29, 30, 31, 46, 54, 54, 67, 68.
G. tinctoria: 63.
Gentiana verna: 40, 59.
Geranium dissectum: 55.
G. robertianum: 57, 60.
G. pyrenaicum: 57, 58.
G. cf. pusillum: 58.
G. sanguineum: 64.
Geum silvaticum: 53, 57.
G. urbanum: 57.
Gladiolus sp.: 54.
Glechoma hederacea: 60.
Globularia alypum: 24, 44.
G. vulgaris: 30, 31, 55.
Glyceria gr. fluitans: 60.
Gymnadenia conopsea: 58.
Gypsophila hispanica: 24.
G. repens: 40.

H

Hallium cf. *alysoides*: 65.
H. umbellatum: 45.
Hedysarum coronarium: 133.
H. humile: 23, 24, 31, 83, 133, 136, 136, 138, 139.
Hellanthemum spp.: 23, 31, 46, 67, 68.
H. alpestre: 40.

A. pratense ssp. ibericum (Avena pratensis ssp. iberica): 23, 24, 87, 111).
A. pratense ssp. sulcatum (Avena sulcata): 61, 111.

B

Bellis perennis: 40, 55, 58, 59, 165.
Beta vulgaris: 162.
Betonica officinalis cf. Stachys officinalis.
Biscutella stenophylla: 45, 46, 48, 67.
Blechnum spicant: 56.
Bouteloua gracilis: 82.
Brachypodium distachyum: 47.
B. phoenicoides: 31, 31, 54, 68, 68.
B. pinnatum: 48, 53, 59, 59, 59, 78.
B. ramosum: 67, 68.
Brassica campestris: 161.
B. oleracea: 161.
B. napus: 161.
Briza media: 31, 31, 40, 48, 53, 56, 57, 59, 64, 111.
Bromus spp. (americanas): 22, 22, 23.
B. spp. (antuales): 98.
B. carinatus: 82, 100, 102.
B. catharticus: 82, 100, 102, 103.
B. catharticus, Common: 82, 100.
B. catharticus, Prairie: 82, 100.
B. erectus: 23, 31, 31, 40, 53, 98, 99.
B. erectus var.: 24.
B. inermis: 61, 82, 98, 98, 100, 102, 103.
B. intermedius: 45.
B. madritensis: 98.
B. marginatus: 83, 101, 102.
B. marginatus, Bomar: 83, 101.
B. marimus, cf. B. rigidus.
B. gr. mollis: 38, 41, 55, 58, 59, 64, 98.
B. ramosus: 98.
B. rigidus: 98.
B. rubens: 98.
B. squarrosus: 46, 47.
B. sterilis: 55, 98.
B. stramineus: 83, 101, 102.
B. tectorum: 67, 98.
Brunella spp., cf. Prunella spp.
Buchloe dactyloides: 83.
Buffonia tenuifolia: 46, 47.
Bupleurum fruticosum: 44, 67, 68.
B. fruticosum: 24, 44.
B. opacum: 46.
Buxus sempervirens: 29, 31, 53, 54.

C

Calluna vulgaris: 45, 48, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 62.
Campanula glomerata: 38, 41, 54.
C. gr. lusitanica: 64, 67.
C. gr. patula (prados de Bielsa).
C. rotundifolia: 38, 57.
C. Scheuchzeri: 58, 58.
Capsella bursa-pastoris: 58.
Cardamine pratensis: 59.
Carduncellus mitissimus: 45.
C. monspeliensis: 38, 46, 54, 54.
Carduus defloratus: 40.
C. medius: 58.
C. nigrescens: 45, 48.
Carex spp.: 57, 60, 61.
C. fusca: 57.
C. glauca: 31, 38, 49, 53, 54, 59.
C. halleriana: 23, 31, 54, 55, 161.
C. humilis: 30, 31, 39, 45, 53, 55, 161.
C. muricata: 55.
C. ornithopoda: 40.
C. paleocens: 56.

C. pulchifera: 56.
C. praecox, cf. C. verna.
C. verna: 40, 48, 56, 59, 64.
C. vulpina: 59.
Carilina gr. acanthifolia: 58.
C. acanthifolia ssp. cynara: 54.
C. acutis: 57, 58.
C. corymbosa: 67.
C. vulgaris: 54, 54, 68.
Carum carvi: 41.
Catananche caerulea: 38.
Catapodium lenitum: 65.
Centaurea spp.: 65, 67.
C. aspera: 67.
C. conferta: 38, 68.
C. gr. Jacea: 31, 31, 38, 40, 48, 54, 55.
C. montana: 45.
C. gr. paniculata: 48.
C. cf. pratensis: 41, 59.
C. salmantica: 45, 46, 67.
C. scabiosa: 56.
C. cf. tenuifolia: 45.
Centaureum grandiflorum: 49.
Cerastium arvense: 47, 58, 60.
C. brachypetalum: 45, 46, 47.
C. holosteoides: 41, 48, 48, 55, 57, 58, 59.
C. tritiate, cf. C. holosteoides.
Chaerophyllum hirsutum: 41.
Chenopodium bonus-henricus: 58.
Chloris gayana: 83.
Chondrilla juncea: 55.
Chrysanthemum graminifolium: 165.
C. gr. leucanthemum: 31, 31, 38, 40, 41, 48, 53, 56, 165.
C. pallens: 165.
Cichorium Intybus: 165.
Cirsium gr. acutum: 49.
C. gr. arvense: 56.
Cistus laurifolius: 43, 44, 45, 63, 125.
C. libanotis: 24, 44.
C. salvafolius: 44.
Clinopodium vulgare (Satureia vulgaris): 56, 57.
Coeloglossum viride (Orchis viridis): 49.
Conopodium sp.: 41, 54, 58.
Convolvulus arvensis: 55.
C. cantabrica: 67.
C. lineatus: 24, 31, 31, 45.
Coris monspeliensis: 23, 46, 68.
Coronilla spp.: 140.
Coronilla gr. glauca (C. valentina): 67.
C. minima ssp. australis: 23, 24, 140, 154.
C. minima ssp. minima: 31, 31, 45, 45, 54, 55, 140, 154.
C. scorpioides: 55.
Corygola telephifolia: 67.
Corynephorus canescens: 47, 65, 65, 66, 67, 81.
Crataegus monogyna: 31, 53, 54, 56, 58, 60, 63.
Crepis spp.: 40, 55.
Crepis albida: 31, 31, 54.
C. biattarioides: 41.
C. gr. nicaeensis: 54.
Crucianella angustifolia: 45, 64, 65, 66.
Crupina vulgaris: 67, 68.
Cuscuta epithimum: 58, 68.
Cynodon dactylon: 23, 27, 110, 119.
Cynosurus cristatus: 40, 41, 48, 58, 59, 63, 64, 67, 111, 116, 117.
C. echinatus: 65.
C. lima, cf. Wangenheimia lima.

D

Dactylis glomerata: 27, 38, 38, 40, 41, 55, 59, 60, 61, 63, 64, 83, 98, 99, 101, 102, 103.

La siembra de una buena mezcla de leguminosas y gramíneas, en suelo arado y sometido el pastoreo a ciclos bien estudiados, es probable que conduzca a unos suelos más fértiles que los corrientes en la región, y como se comprende, el estado que podremos alcanzar será más productivo que el corriente en la comarca donde efectuemos la siembra. Esto nos indica las limitaciones del método fitosociológico estrictamente natural; el hombre puede crear condiciones que nunca se darían en la naturaleza, y en su mano está el poder conseguir agrupaciones completamente artificiales y estables mientras persistan determinadas condiciones (pastoreo, abonado, etc.).

El prado de guadaña, es un ejemplo clarísimo de agrupación fitosociológica artificial; en los pastizales explotados a diente, podemos lograr igualmente agrupaciones artificiales (hasta cierto punto) y completamente estables mientras continúe la acción de los animales en el mismo sentido e intensidad (ciclos pastorales regularizados, abonado dosificado, etc.).

Las mejoras de los pastizales naturales, excepto lo que ya hemos dicho en algún capítulo de este trabajo, las dejaremos para otro trabajo. Los caminos para mejorar los pastizales son dos: por siembra, que hemos estudiado con mayor detención, y el segundo, por acción sobre la vegetación natural determinando su evolución en un sentido previamente fijado; en otra ocasión esperamos dedicar la atención que se merece este aspecto tan eficaz como económico.

Espéramos que en años sucesivos, nuestras experiencias confirmen las previsiones que adelantamos y nos sea posible dar ejemplos concretos de lo conseguido, junto con las esperanzas inmediatas de una mejora definitiva de los pastizales de esta región española, destinada a ser una de las más ganaderas de España.

INDICE ALFABETICO

A

- Achillea millefolium*: 38, 41, 48, 56, 58, 59, 61, 66, 82, 164, 164.
A. gr. odorata: 45, 45, 68, 164.
Acylops gr. ovata: 48.
Agropyron spp.: 22, 68, 97 (nota).
A. acutum: 22, 28, 93.
A. cristatum: 22, 82, 93, 95, 97, 97.
A. desertorum: 82, 93, 96, 97.
A. intermedium (A. glaucum): 22, 28, 67, 82, 93, 96, 97.
Agrostis sp. (Poa pratensis): 82, 106, 108.
A. alpina: 56.
A. castellana: 47, 48, 65, 67, 82, 82, 104, 106, 108.
A. delicatula: 64.
A. stolonifera (A. alba): 47, 48, 68, 107.
A. stolonifera var. maritima: 28, 27, 156.
A. lenis (y A. castellana, forma): 41, 48, 58, 58, 58, 59, 61, 63, 64, 107.
Afra caryophylla: 64, 64, 65.
A. caryophylla ssp. multicaulis: 59.
Ajuga pyramidalis: 56.
A. reptans: 60.
Alchemilla spp.: 40, 162.
A. gr. pubescens: 57.
A. gr. vulgaris: 58.
A. saxatilis: 57.
Allium sp.: 56.
Alopecurus myosuroides: 38, 55, 67.
A. pratensis, S. 55: 61, 115.
A. pratensis ssp. ventricosus: 115.
Alyssum alyssoides (A. calycinum): 45, 46, 47, 48.
Amelanchier ovalis: 53.
Andropogon isoetum: 47, 82, 110, 116, 117, 119.
Androsace maxima: 45.
A. villosa: 40.
Andryala integrifolia: 65, 66.
A. ragulina: 68.
Anemone alpina ssp. alpina: 40.
A. hepatica (Hepatica triloba): 56.
A. nemorosa: 53.
Antennaria dioica: 56, 57, 61.
Anthemis arvensis: 55.
Anthericum liliago: 48.
Anthoxanthum aristatum: 64.
A. odoratum: 41, 56, 57, 58, 59, 61, 61, 63, 64, 82, 108.
Anthriscus silvestris: 41.
Anthyllis montana: 31, 39.
A. gr. vulneraria: 31, 39, 40, 40, 45, 46, 46, 49, 34, 65, 66, 67, 67, 138, 154.
A. vulneraria ssp.: 45.
Aphyllanthes monspeliensis: 29, 30, 45, 46, 48, 53, 55, 68, 161.
Aquilegia vulgaris: 53, 60.
Arabis spp.: 40.
A. alpina: 57, 60.
A. auriculata: 45.
A. corymbiflora: 40.
A. hirsuta ssp. sagittata: 67.
Arclostaphylos uva-ursi: 53, 56.
Arenaria gr. aggregata: 39.
A. aggregata ssp. erioacea: 45.
A. hispida var. guarenensis: 54.
A. montana: 61.
A. serpyllifolia ssp. serpyllifolia: 45, 46, 67.
Argyrolobium linneanum: 23, 31, 54, 67, 68.
Aristolochia pistolochia: 68.
Artemia sp. (A. gr. plantaginea): 60.
Arrhenatherum elatius: 38, 38, 41, 46, 46, 53, 61, 64, 66, 82, 83, 94, 96, 97, 97.
A. elatius var. bulbosus: 48, 65, 94.
Artemisia campestris: 164.
A. herba-alba: 22, 22, 22, 164.
A. lanata: 45.
Artrocnemum glaucum: 28, 27.
Arum maculatum: 60.
Asperula cynanchica: 31, 45, 46.
Asplenium ruta-muraria: 57.
A. trichomanes: 57.
Aster alpinus: 40.
Asterellnum linum-stellatum: 67.
Astragalus spp.: 23, 139, 140.
A. austriacus: 47, 47, 48, 139, 154.
A. baeticus: 139, 154.
A. cleer: 139, 154.
A. glycyphylus: 139, 154.
A. hamosus: 139.
A. incanus: 24, 24, 45, 139, 154.
A. monspesulanus: 24, 31, 39, 54, 67, 139, 154.
A. monspesulanus var. alpinus: 40.
A. narbonensis: 139, 154.
A. cf. purpureus: 54, 54, 140, 154.
A. sesameus: 139.
A. stella: 139.
Astrocarpus gr. sesameus (A. purpurascens): 67.
Atrocyllis humilis: 67, 68.
Atriplex halimus: 26, 27, 27, 162.
A. semibaccata: 162.
Avenastrum spp.: 64, 65, 65, 67, 111.
A. bromoides (Avena bromoides): 22, 31, 31, 47, 54, 65, 67, 68, 82, 112, 114, 116, 117, 119.
A. montanum (Avena montana): 40.
A. gr. pratense (Avena gr. pratensis): 31, 31, 40, 45, 46, 47, 48, 53, 59, 64, 67, 68, 111.

Pueden cultivarse en suelos profundos y arcillosos, hasta con la pluviosidad de 300 mm. anuales; sobre los 700 mm. anuales ya pueden cultivarse en toda clase de suelos.

Todas las especies mencionadas germinan muy fácilmente, haciéndolo casi en seco (se parecen a las alfalfas), haciéndolas muy valiosas para las condiciones generales de Aragón.

FAM. COMPUESTAS.—Muchas de las especies de esta familia, son apetecidas por el ganado lanar, pero sólo unas pocas son de positivo valor forrajero; entre ellas serán pequisimas las que merecerán nuestra atención en los trabajos de años sucesivos.

Artemisia herba-alba, apetecida en invierno y primavera por los rebaños trashumantes; en verano parece que es tóxica (cf. KILLIAN, en "Plantes fourragères-types des Hautes-Plaines Algériennes: leur rôle particulier en période sèche" *Ann. Inst. nat. Rech. agron. Paris Sér. B. Ann. Amélior. Pl.*, 1954, 4 (4): 505-527, con Bibliografía). En Aragón, donde persiste la trashumancia y los ontinares sólo se aprovechan como pasto de invierno y primavera, este problema carece de gravedad.

No es conveniente intentar su cultivo, por instalarse espontáneamente; es muy probable que sea preciso luchar contra ella en los pastos que instalemos en los barbechos de la parte baja, donde disputará el espacio a otras especies más valiosas. Parecida a la anterior y al parecer también tóxica en verano, es *A. campestris*, frecuente en gran parte de Aragón central.

Achillea millefolium, compuesta con las cabezuelas rodeadas de lígulas blancas (raras veces rosadas o violáceas), formando racimos corimbiformes; hojas divididas en numerosas lacinias pequeñísimas (a esto se refiere el nombre *millefolium*). Frecuente en los pastizales del piso montano, donde resiste muy bien el pastoreo intensivo; es nutritiva, pero se endurece bastante en los prados de guadaña al espaciar demasiado los cortes. Su producción es insignificante y no conviene continuar sembrándola en nuestras parcelas de introducción.

Achillea odorata, de los pastizales secos prepirenaicos y sus formas extendidas por las estribaciones de la Cordillera Ibérica, son más pequeñas que las formas de la especie anterior, con menas hojas, más pequeñas y tallo más duro; son más resistentes a la sequía temporal que la especie anterior. Por su dureza y poca producción no puede ensayarse en nuestras parcelas de introducción.

De *A. millefolium* recogimos semilla en las exclusiones de ganado situadas sobre Canfranc; las siembras han sido difíciles, tanto por las semillas pequeñísimas, como por la escasa vitalidad de sus plántulas sembradas en cultivo puro. Los resultados, como puede verse en la tabla adjunta, son desalentadores y no convendrá repetir las siembras por ahora.

T A B L A X

			1954			1955												
			Otoño			Invierno		Primavera			Verano		Otoño					
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Achillea millefolium</i>																		
Al. PF.	Canfranc	37	s	n			1		2			1	1	1				
An.	Canfranc	95	s	n					2			1						2
S.V.	Canfranc	70				s		1				1		1				1
Mor.	Canfranc	70				s		1						1				1
MU.	Canfranc	—	s															

T. repens, muy interesante, pero de escasa aplicación en la parte baja aragonesa; podrá ensayarse en mezclas por toda la zona montana aragonesa, principalmente en las parcelas de pastoreo instaladas con *T. subterraneum* y algunas gramíneas, para suplir la escasa palatabilidad primaveral del segundo trébol.

Esta planta debe entrar, mezclada con *Lolium perenne*, en todo el piso montano más húmedo; las dos son muy resistentes al pastoreo en ciclo muy corto; no son recomendables las siembras de este trébol solo.

Las estirpes de hoja ancha y muy particularmente *Ladino*, podrán ensayarse en suelos profundos y muy fértiles, para formar prados temporales (dos a tres años) de gran producción, sembrándolo con *Lolium italicum* (*).

Vicia pyrenaica, debe ensayarse en parcelas de introducción y más adelante podrá estudiarse su aplicación a la siembra de mezclas destinadas a la prueba de pastoreo, particularmente en suelos algo movedizos y expuestos a la erosión (**).

(*) El año 1955 fué excesivamente favorable para *Trifolium subterraneum* en Aragón; en febrero de 1956, las fuertes y persistentes heladas acabaron con todas las estirpes de nuestras parcelas. El optimismo manifestado durante la redacción del presente trabajo, debe moderarse bastante, para continuar estudiando la resistencia al frío de varias estirpes en los distintos ambientes de Aragón. A pesar de lo que durante la corrección de pruebas decimos, no conviene abandonar este tipo de investigación, por tratarse de una especie que seguramente será útil en algún ambiente aragonés.

Lo mismo podríamos decir de *Lolium rigidum* y *Phalaris tuberosa*, que también sucumbieron ante las persistentes heladas del mes de febrero. Estamos preparando un trabajo, en el que estudiamos los resultados de 1955-1956 y completamos los datos que ahora aportamos, precisando más la utilidad de muchas estirpes. Aparecerá próximamente en *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, de Barcelona.

(**) En las tablas del presente trabajo aparecen unas cifras en cursiva; hemos querido indicar que estas cifras no son comparables con las normales, por tratarse de una planta casi seca o bien del rebrote autumnal.

res del fruto: *S. minor* muy rara en los suelos húmedos, *S. polygama* (*P. muricatum*) que parece la más extendida y *S. verrucosa* (*P. Magnoli*) más localizada.

La existencia de las tres especies, conocidas por el mismo nombre ("pimpinela") y difíciles de distinguir por los pastores poco ejercitados, ha creado una gran confusión sobre su valor forrajero, que algunos ensalzan y otros desprecian. Tenemos motivos para suponer que *S. verrucosa* es muy poco apetecida, mientras *S. polygama* lo es más y *S. minor* es la preferida. Creo que antes de que influyan sobre nosotros los pareceres dispares, conviene estudiar a fondo el material aragonés, empezando por los restos del antiguo cultivo (si es que aún existe) mencionado por los botánicos aragoneses.

Sembramos *Sanguisorba minor* de procedencia americana (ISS, INIA y la misma reproducida AIA); entre las estirpes de procedencia aragonesa, ensayamos la de *Aineto*, que indudablemente es *S. minor* (*Poterium dyctiocarpum*) y la de *Montalbán* que aún no hemos estudiado detenidamente.

T A B L A I X

				1 9 5 4												1 9 5 5											
				Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Otoño							
				9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
<i>Sanguisorba minor</i> (Importación americana)																											
Ai.	PF.	ISS	27	s	n			3			8			9	9	9			9								
	C.	AIA	22	s	n			3			7			9	9	9			6								
	PF.	INIA	27	s	n			3			8			9	9	9			9								
An.		ISS	23	s	n					9			6			6			6								
		AIA	22	s	n					8			6			4			4								
S.V.		ISS	20					s	n	4			6		6	7			7								
		AIA	20					s	n	5			7		8	8			8								
Mor.		ISS	28					s	n	4			6		6	7			7								
		AIA	44					s	n	3			6		6	6			6								
Mt.		ISS	—	s				2					4		5												
Ur.		INIA	45	s	n			1					1														
<i>S. minor</i> (local)																											
Ai.	PF.	Ai.	—	s						2			5	7	6	7			7								
	PF.	Mt.	—	s						2			6	8	7				8								
An.		Ai.	30	s	n					4			3			3			3								
		Mt.	30	s	n					4			2			3			3								
S.V.		Ai.	20					s	n	2			3		3	6			6								
		Mt.	70					s		2			3		4	6			6								
Mor.		Mt.	58					s		1			1		1	3			3								
Mt.		Ai.	—	s				1					1		4												
		Mt.	—	s				1					1		4												
Ur.		Ai.	50	s	n			3					4														

La semilla de importación ha dado mejor resultado que la espontánea aragonesa, principalmente por la extraordinaria facilidad en germinar; es muy probable que las estirpes locales aumenten su poder germinativo con el cultivo reiterado. También la estirpe importada proporcionó las plantas mayores y al parecer más tiernas. Recomendamos la siembra autumnal, que permite una mayor resistencia a la sequía del verano, no habiendo observado que la planta sufra por las heladas tardías (marzo). Pronto convendrá instalar parcelas de pastoreo, para poder comparar la palatabilidad de las distintas estirpes. Recomendaría sembrar tres o cuatro estirpes, en líneas separadas, pero dentro de una misma parcela de pastoreo; un estudio posterior a la entrada del ganado, nos indicaría claramente las estirpes preferidas.

FAM. GERANIACEAS.—Muchos autores reconocen el valor alimenticio de algunos *Erodium* (*E. botrys*, *E. cicutarium*, etc), pero creemos que no es oportuno el estudio de sus posibilidades, por tratarse de especies anuales, que escapan a la sequía quedando enanas (efemerófitas).

FAM. PLANTAGINACEAS.—La mayoría de sus especies son algo apetecibles por el ganado, particularmente *Plantago media* y *P. lanceolata*; en las condiciones subesteparias del Aragón Central, puede tener algún valor *P. albicans*. No poseemos referencias sobre la palatabilidad de *P. serpentina* (del "Aphyllanthion") ni del *P. gr. carinata* (*P. radicata*, etc.), tan extendidos por los suelos descalcificados y esqueléticos de la Cordillera Ibérica (esquistos paleozoicos, rodenos, etc.), pero podemos suponer que son poco apetecidas. *P. major* es francamente mala e indicadora de un suelo rico, pero muy pisoteado y poco permeable.

No conviene estudiar las posibilidades de cultivo que presentan estas especies, ya que por ahora otras plantas más interesantes deben absorber nuestra atención. Cuando se intente la mejora de los pastizales espontáneos, pueden dejarse las dos primeras especies, que en gran parte de Aragón son un recurso para la alimentación del ganado, que por otra parte ya está acostumbrado a ellas.

FAM. QUENOPODIACEAS.—Familia formada por plantas que generalmente son nitrófilas o halófilas, con algunas especies adaptadas al medio estepario y salobre. El "sisallo" (*Salsola vermiculata*), es la única que debe favorecerse en los pastizales espontáneos, pero seguramente su cultivo presentará algunas dificultades que es mejor no abordar por ahora. *Atriplex halimus*, no es tan buena y será preferible eliminarla de los pastizales espontáneos.

Las variedades de *Beta vulgaris* que ya se encuentran naturales o subespontáneas en las vales aragonesas, deberán estudiarse, observando el comportamiento del ganado en las distintas estaciones del año y muy particularmente en otoño y primavera.

Acaso presente algún interés la siembra de *Atriplex semibaccata* o de alguna especie de *Kochia*, que podrían instalarse en parcelas de introducción, situadas en las vales y cuencas endorreicas con el suelo salobre.

FAM. ROSACEAS.—Muchas especies de esta familia son algo apetecidas por el ganado. El género *Sanguisorba* destaca entre todos los demás; según Loscos y PARDO (*Serie Imperfecta*, ed. II, Alcañiz. 1866-1867: 132) en Aragón y con el nombre de "pimpinela", se cultivan algunas especies muy apetecidas por el ganado; convendrá encontrar algún campo donde se cultive la forma tradicional aragonesa, para determinar exactamente la especie y variedad, comparando su rendimiento con el de *Sanguisorba minor*, proporcionada por los americanos. También entre las *Potentilla*, *Alchemilla* y otros géneros de los pastizales alpinos, pueden encontrarse algunas especies más o menos apetecidas por el ganado.

Sanguisorba minor, la especie más palatable del género que se cultiva en varios países; se encuentra espontánea en el piso montano aragonés (también llamada *Poterium dyctiocarpum*) y según referencias de los pastores muy buscada por toda clase de ganado.

En la parte baja de Aragón, se encuentran tres especies muy afines, que podrían confundirse por el aspecto vegetativo, pero muy distintas por los caracte-

CAPITULO VI

PLANTAS

DE OTRAS FAMILIAS

CAPITULO VI

PLANTAS DE OTRAS FAMILIAS

En comparación con las dos familias anteriores, las demás tienen muy pocas especies verdaderamente interesantes; nos limitaremos a pasar revista a las que consideramos de cierto interés, particularmente por haber observado cómo el ganado las come mientras pasta en los pastizales naturales.

FAM. LILIACEAS.—*Aphyllanthes monspeliensis* es la especie más importante de esta familia; frecuente en el piso montano, donde caracteriza las agrupaciones llamadas "Aphyllanthion" (cf. pág. 29 y siguientes). La siembra de esta planta será muy difícil, pero es facilísimo establecerla por multiplicación vegetativa, que será el medio que debe emplearse para repoblar laderas margosas del piso montano expuestas a la erosión.

En todo el piso montano, con suelo margoso, es preferible sembrar pastizales únicamente con leguminosas y gramíneas, estando seguros de que *Aphyllanthes monspeliensis* y sus acompañantes, por diseminación espontánea se establecerán finalmente. Para obtener más detalles sobre esta especie y sus agrupaciones del Sur de Francia, conviene ver el trabajo de R. TOMASELLI, "La pelouse a *Aphyllantes* ("Aphyllanthion") de la Garrigue montpeliérienne". Pavía 1948, 139 páginas, bibliografía, gráficos y tablas fitosociológicas. S. I. G. M. A. Com. No. 99.

FAM. CIPERACEAS.—Muchas de sus especies son comidas por el ganado equino (cf. pág. 57), principalmente las que pueblan charcas y regatos de los pisos subalpino y alpino. *Carex humilis* y *C. halleriana*, pueden servir para la alimentación del ganado lanar, que en primavera roza sus inflorescencias, al parecer bastante nutritivas; tampoco recomendamos sembrar estas especies, que paulatinamente se instalarán en los pastos que sembremos, aumentando su resistencia a la erosión.

FAM. CRUCIFERAS.—El crecimiento invernal de muchas especies de esta familia y lo apetecible para el ganado de algunas de ellas, debe llevarnos a estudiar las posibilidades de *Brassica campestris* (*B. oleracea*), *B. napus*, *Sinapis alba* y algunas más; muchas de ellas pueden servir como de cultivo protector, para resguardar del frío a las plántulas que necesitan protección.

M. hispida. Semilla ISS, con escaso desarrollo en las parcelas; la semilla INIA inicia una pequeña recuperación autumnal en Aineto. No parece prometedora en Aragón.

M. tribuloides. Semilla ISS, con resultado alentador en Aineto, donde después de sufrir por la helada de marzo, recuperó algo en primavera para iniciar el reposo estival en julio, seguido de una recuperación extraordinaria en octubre; en las demás localidades su resultado fué muy mediocre.

Trifolium campestre. Semilla recogida en Aineto, que decepcionó en las tres localidades donde la ensayamos.

T. dubium. Semilla ISS, con resultado mediocre en Aineto, cesando su crecimiento antes de llegar el verano (inició la fructificación); su producción es bajísima dado el escaso porte de esta planta. En S.^a de la Virgen persistió todo el verano, pero con una producción insignificante; en las demás localidades el resultado es desalentador. La semilla INIA se comportó peor que la anterior en Aineto. Conviene eliminarla de nuestras parcelas.

T. fragiferum. Semilla ISS, con desarrollo lento en S.^a de la Virgen y un brusco crecimiento autumnal en Morata de Jiloca; las dos son siembras primaverales. Resultaron mal las siembras autumnales, particularmente en Aineto; en Montalbán es probable que se inicie una recuperación autumnal.

La estirpe *Common*, proporcionada por INIA, resultó más que la anterior en Aineto, particularmente por su desarrollo en octubre.

Como conclusión a estos ensayos, debemos sembrar esta especie en suelos arcillosos y con abundante humedad freática, aunque sea algo salobre. En S.^a de la Virgen podrían sembrarse las estirpes *Palestina* y *Shearman's* (la última si puede encontrarse semilla); mientras en las depresiones de la parte baja, podría intentarse la introducción de las *Swan Hill* y *Colonna* (FAO, *Leg. in Agr.*: 338), junto con estirpes locales. Conviene estudiar el problema de la germinación rápida de la semilla, asegurando la instalación de la planta que ha sido defectuosa en todas las parcelas.

T. repens. Semilla ISS, siembra primaveral de S.^a de la Virgen muy prometedora, con instalación lenta pero progresiva. La siembra autumnal en Aineto dió plántulas que no resistieron las heladas del mes de marzo, observándose una lenta recuperación de la parcela hasta el rápido desarrollo autumnal que se presenta prometedor. De Ansó apenas podemos decir nada por el arrasamiento de la parcela al iniciarse el verano. En Montalbán no la hemos observado en la parcela. La siembra primaveral de Morata de Jiloca ha sido perjudicada por la sequía estival. La semilla INIA se comportó de manera parecida a la anterior, pero la recuperación autumnal es menos notable.

Debemos sembrar semilla de las plantas espontáneas en Aragón, particularmente si logramos encontrar ecotipos de la parte central, localizados en las depresiones húmedas de las vales, conviene observar si existen ecotipos subhalófilos.

T. resupinatum. Semilla ISS, con resultado aceptable en Aineto, donde creció en primavera secándose al llegar el verano y con fácil recuperación autumnal; resistió algo las heladas de invierno. En Ansó podría haber dado mejor resultado. En las siembras primaverales de S.^a de la Virgen y Morata de Jiloca, se observa la detención del crecimiento al llegar el verano, antes del completo establecimiento de la planta.

Semilla del INIA, con peor resultado en Aineto y mala recuperación autumnal. La de la misma procedencia reproducida (1954) en Aineto (AIA), dió mal resultado y recupera mal en otoño.

Acaso convendría efectuar ensayos de abonado con superfosfato y potasa, para lograr mayor desarrollo, que este año ha sido muy exiguo; la germinación de su semilla ha sido óptima y, por lo tanto, se obtuvieron parcelas densas de plantas muy pequeñas.

T. subterraneum. Semilla ISS sin indicación de estirpe. Se comporta como los de floración precoz y vida corta. Resultado mediano en S.^a de la Virgen y despreciable en las demás localidades; en Aineto resistió las heladas del mes de marzo, comportándose como la estirpe *Bacchus Marsh*, pero sin recuperación autumnal.

Bacchus Marsh, semilla relativamente precoz proporcionada por ISS. Buena producción en S.^a de la Virgen (siembra primaveral) y en Aineto, donde recuperó mucho en octubre; es muy probable que el resultado de Aineto nos incline a recomendar ensayos en todo el Prepirineo ("Aphyllanthion"), por su resistencia a las heladas y gozar del rebrote (germinación) autumnal tan acentuado. En Morata de Jiloca se instaló lentamente (siembra primaveral), pero en otoño recuperó visiblemente. Comenzó bien en Ansó, antes del arrasamiento de la parcela. En Montalbán ha sido un fracaso.

Dwalganup, de ciclo corto y floración precoz. Semilla INIA en el campo de La Carrasca (Aineto), donde dió escaso resultado.

De continuar los ensayos, conviene efectuarlos en la parte baja y con vejeación de termófilas (Cariñena, Monte Carbonil, hacia Cataluña, etc.). Precisa inviernos suaves y algo húmedos, suelo silíceo, suelto.

Mount Barker. Semilla ISS, con excelente resultado en S.^a de la Virgen, donde alcanzó en septiembre su desarrollo máximo, iniciando el descenso con los primeros fríos de octubre (crecimiento estival muy marcado); en Morata de Jiloca se instaló bien con una recuperación autumnal notable, es la estirpe que mejor se adapta a este ambiente. En Aineto la recuperación autumnal es muy grande y conviene insistir en su cultivo. En Ansó debe repetirse la siembra que convendrá sea primaveral. En Montalbán fracasó, como las demás estirpes ensayadas.

La semilla INIA se comportó de manera semejante en Aineto, pero observamos una recuperación autumnal precaria. Lo mismo cabe decir de esta semilla reproducida en 1954 (Aineto, AIA) que sembramos en varias parcelas; se portó magníficamente en Urbasa y bastante bien en S.^a de la Virgen, observando un crecimiento estival más lento que la correspondiente a ISS. Mal resultado en Morata de Jiloca. Probablemente habría medrado bien en Ansó.

Tallarook, semilla ISS. Observamos un desarrollo continuo en S.^a de la Virgen, alcanzando el máximo en otoño; buen desarrollo en Aineto, con marcado reposo estival y recuperación autumnal notabilísima; buen resultado en Ansó. En Morata de Jiloca no puede considerarse malo, principalmente a la vista de su recuperación autumnal. En Montalbán fracasó como las demás estirpes (¿acaso por falta de nudosidades radicales?) (*).

(*) En Montalbán convendría repetir las siembras inoculando *Rhizobium trifolii*; probablemente la falta de esta bacteria simbiótica, determinó el fracaso de las siembras de *T. subterraneum* en dicha localidad.

Semilla INIA, sembrada en Aineto, que dió mal resultado en dicha localidad, en contraste con la semilla ISS que es prometedora.

Las dos últimas estirpes del *T. subterraneum*, parecen algo apropiadas para las condiciones del piso montano aragonés y muy particularmente en los suelos poco compactos; el cultivo reiterado, acaso demuestre la posibilidad de cultivar estas plantas en los suelos margosos y arcilloso compactos, muy particularmente en el territorio del "Aphyllanthion".

POSIBILIDADES CON LAS LEGUMINOSAS DE ESTE GRUPO.—Lo dicho anteriormente, nos indica con claridad que apenas conocemos las posibilidades de las especies que forman este grupo y cómo conviene multiplicar las siembras en parcelas de introducción distribuidas estratégicamente por todo Aragón.

Anthyllis vulneraria, tan extendido y variable, aún no se ha sembrado ni hemos recogido semilla más que del collado de Jarque (S.^a de la Virgen). Tan pronto dispongamos de semilla de varios ecotipos, convendrá instalarla en parcelas de pastoreo, para observar si el ganado la apetece (palatabilidad) y su resistencia al pastoreo.

De los *Astragalus* tampoco tenemos experiencia; conviene trabajar con *A. austriacus*, principalmente en la provincia de Teruel (1.300-1.900 m.). *A. baeticus* y *A. cicer* deben cultivarse en parcelas situadas en la zona central aragonesa, siempre en suelos fértiles y profundos. *A. incanus*, en los cabezos yesosos de la parte central y margas yesosas subsalinas, siendo un recurso contra la erosión que se ceba en estos cabezos. *A. monspessulanus* goza de mayor amplitud ecológica y podrá introducirse para contener la erosión en los cabezos de la parte montana e inferior; en nuestras parcelas podrán descubrirse las estirpes más prometedoras, correspondientes a ecotipos adaptados a diversos medios.

Los *A. narbonensis*, *A. glycyphyllos* y *A. purpureus*, presentan unas posibilidades más remotas de utilización.

Coronilla minima, debe multiplicarse en nuestras parcelas, emprendiendo ensayos en parcelas de introducción, multiplicando la semilla de los ecotipos prometedores y preparando la instalación de parcelas de pastoreo, que nos indicarán su apetecibilidad, resistencia al diente y si contiene sustancias tóxicas. La ssp. *australis*, más leñosa, debe cultivarse en la parte baja.

De los *Hippocrepis* conviene obtener semilla del *H. scabra*, multiplicándola en las estepas de la parte baja (100-600 m.), en suelos limosos, arcillosos y algo salobres. *H. glauca* tendrá una aplicación más general y pronto deben instalarse parcelas de pastoreo, para determinar su palatabilidad y persistencia en ciclos pastorales cortos. *H. comosa* debe ensayarse a partir de los 1.400 m., siendo la especie más adaptada al pastoreo.

Entre los *Medicago* anuales, únicamente *M. tribuloides* resultó algo prometedora para las condiciones del "Aphyllanthion" subpirenaico; conviene ensayarlo en mayor escala y muy particularmente la estirpe 173, que parece de gran vitalidad en muchos países; será interesante establecer pronto parcelas de pastoreo, mezclando este *Medicago* con *Lolium rigidum* que la protegerá de las heladas tardías. *M. arabica* es probable que dé algún resultado en las depresiones húmedas, poco salobres durante los meses calurosos. La experiencia podrá indicarnos la conveniencia de emplear otras especies anuales de este grupo.

(Continuación.)

		1954				1955											
		Otoño				Otoño											
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Invierno				Primavera				Verano			
<i>T. resupinatum</i>																	
Ai.	PF.	ISS	27	s	n				2		7		7	2	—		6
		PF.	22	s	n				1		3		3	2	—		
		C.	27	s	n				2		6		4				1
An.		ISS	22	s	n					4							6
		AIA	25	s	n					1							3
S.V.		ISS	22	s	n				s	n	2		3		1		
Mor.		INIA	38	s	n				s	n	2			1			1
Mt.		ISS	—	s	n						2			1			
<i>T. subterraneum</i>																	
Ai.	PF.	ISS	27	s	n				2		4		1				
An.		ISS	22	s	n					3			—				
S.V.		ISS	20	s	n				s	n	5		6		—		3
Mor.		ISS	28	s	n				s	n	3			1			2
Mt.		ISS	45	s	n						1						
<i>T. sub., Bacchus Marsh</i>																	
Ai.	PF.	ISS	27	s	n				3		6		4	1	1		7
An.		ISS	18	s	n					5			—				—
S.V.		ISS	20	s	n				s	n	7		9		1		6
Mor.		ISS	28	s	n				s	n	2			2			6
Mt.		ISS	—	s	n						2			1	1		
<i>T. sub., Dwalganup</i>																	
Ai.	C.	INIA		s	n						2		1	1	—		
Mt.		ISS		s	n								—	—	—		
<i>T. sub., Mount Barker</i>																	
Ai.	PF.	ISS	27	s	n				2		4		4	3	2		7
		AIA	22	s	n				1		5		3	1	1		—
		C.	27	s	n				2		4		3	1	—		1
An.		ISS	20	s	n					3			1				—
		AIA	20	s	n					5							—
S.V.		ISS	20	s	n				s	n	7		8		9		8
		AIA	20	s	n				s	n	6		6		7		7
Mor.		ISS	25	s	n				s	n	3			4			7
		AIA	38	s	n				s	n	2			1			—
Mt.		ISS		s	n						1		1				—
Ur.		AIA	34	s	n						8		6				—
<i>T. sub., Tallarook</i>																	
Ai.		ISS	25	s	n				2		7		5	1	1		8
		INIA	27	s	n				1		1		—	—	—		—
An.		ISS	18	s	n					7			—				—
S.V.		ISS	20	s	n				s	n	4		7		9		9
Mor.		ISS	28	s	n				s	n	3			4			6
Mt.		ISS		s	n						1		1		—		—

COMENTARIOS AL CUADRO ANTERIOR.—*Hippocrepis glauca*, semilla Montalbán, siembra primaveral en Aineto, con establecimiento lento, pero progresivo, particularmente en otoño. Las siembras primaverales se establecen muy lentamente, observándose una recuperación autumnal en Morata de Jiloca; en S.^a de la Virgen es muy probable que no le convenga el suelo esquistoso casi descalcificado.

Convendrá ensayar semilla de otras procedencias y en muchas localidades, para encontrar los mejores ecotipos. Ya dijimos anteriormente que interesa sembrar *H. scabra* en toda la parte central.

Medicago arabica.—Semilla ISS, con resultados muy mediocres en todas las parcelas y escasa recuperación autumnal.

que pueden ayudar a plantear el problema de la introducción al cultivo de las especies, con sus estirpes más prometedoras. Era necesario orientar sobre variabilidad, ecología y estirpes de cultivo correspondientes al *Trifolium subterraneum*, para exponer el problema a los que trabajamos con este trébol en España.

T A B L A V I I I

		1954				1955											
		Otoño				Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Hippocrepis glauca</i>																	
Ai. PF.	Mt.	—						s	3			3	3	4			6
S.V.	Mt.	50						s	2			2		2			2
Mor.	Mt.	44						s	2					3			4
<i>Medicago arabica</i>																	
Ai.	ISS	27	s	n				1	5			4	3	1			1
An.	ISS	16	s	n				4				1					1
S.V.	ISS	20						s	n	4		4		3			1
Mor.	ISS	28						s	n	5							1
Mt.	ISS	—	s					3				1					
<i>M. hispida</i>																	
Ai. PF.	ISS	37	s	n					1			1	1	1			1
C.	INIA	43	s	n					2			1	1	1			3
An.	ISS	21	s	n													
S.V.	ISS	50						s	n	1		2		1			1
Mor.	ISS	44						s	n	2				1			1
<i>M. tribuloides</i>																	
Ai. PF.	ISS	27	s	n				1	5			3	3	2			7
An.	ISS	18	s	n				2									
S.V.	ISS	20						s	n	3		4		1			1
Mor.	ISS	28						s	n	4				3			
<i>Trifolium campestre</i>																	
An.	Ai.	25	s	n								1					
S.V.	Ai.	70						s		3		1					
Ur.	Ai.	50	s	n													
<i>T. dubium</i>																	
Ai. PF.	ISS	32	s	n				1	6			6	2	1			
C.	INIA	32	s	n					5			4	1				
An.	ISS	24	s	n				2				1					
S.V.	ISS	24						s	n	3		2		1			2
Mor.	ISS	44						s	n	1				1			1
Mt.	ISS	—	s					1				1					
<i>T. fragiferum</i>																	
Ai. PF.	ISS	29	s	n					1			1					
Ai. C. Comm.	INIA	30	s	n					1			1	1	1			3
An.	ISS	22	s	n					2			1					
S.V.	ISS	24						s	n	2		2		3			4
Mor.	ISS	38						s	n	1				1			6
Mt.	ISS	—	s					1				1		2			
<i>T. repens, latifolium</i>																	
Ai. PF.	ISS	30	s	n					1			2	2	2			6
C.	INIA	27	s	n					1			1	2	3			4
An.	ISS	25	s	n								1					
S.V.	ISS	24						s	n	2		3		5			6
Mor.	ISS	38						s	n	2				2			2
Mt.	ISS	—	s														

Entre los *Medicago* perennes, se encuentra *M. suffruticosa* que convendrá sembrarla en parcelas de introducción, situadas por encima los 1.300 m. de altitud; la ssp. *leiocarpa* podrá ensayarse entre 500 y 1.400 m. En este grupo, precisamente dentro de esta especie, encontraremos estirpes muy prometedoras para contener la erosión y formar excelentes pastizales.

Onobrychis supina y *O. montana*, interesa disponer pronto de una cantidad de semilla, experiencias de siembra y conocimiento de los ecotipos más importantes; algunas estirpes que descubriremos en nuestras parcelas, tendrán gran aplicación para formar pastos de gran estabilidad en el piso montano.

Ononis cenisia, otra planta muy prometedoras; conviene precisar el área posible de cultivo, la producción de semilla y la existencia de posibles ecotipos; probablemente podrá cultivarse a partir de los 1.000 m. Tanto esta especie como *O. striata* serán un recurso contra la erosión y conviene adquirir experiencia sembrándolas en parcelas de introducción.

Scorpiurus subvillosa y sus múltiples estirpes, con pequeñas especies afines, presenta infinidad de problemas que deben resolverse antes de que puedan aplicarse a formar pastos en Aragón.

Género *Trifolium*. Entre los anuales, acaso merezcan alguna atención, *T. angustifolium*, *T. arvense* (éste sólo en suelos silíceos y pobres); *T. hirtum*, del que pronto convendrá establecer parcelas de pastoreo (ya hablamos de ella en el grupo anterior). *T. ornithopodioides* que debe ensayarse en las depresiones húmedas (invierno) y algo salobres (verano), acompañando al *T. fragiferum* y *Melilotus indica*.

T. resupinatum ya podrá sembrarse en parcelas de pastoreo, con ligero abonado a base de superfosfato y potasa (que aumentarán su talla) y en todo el piso montano; acaso convenga ensayarla en las vales más húmedas y menos salobres de la parte central.

Para nuestros trabajos actuales, no veo aplicación posible para los *T. badium*, y *T. strepens* (*T. aureum*), que seguramente podremos utilizar más adelante en trabajos de siembra de pastizales subalpinos.

T. subterraneum, anual y persistente por siembra espontánea de sus frutos; en verano (parte baja y "Aphyllanthion") y en invierno (piso montano) puede aprovecharse por el pastoreo los restos de hojas y tallos secos, junto con muchos frutos que no entierra. Conviene crear pastizales en los que intervengan las estirpes más prometedoras, para conocer las aplicaciones prácticas de cada una.

En parcelas de introducción, sería interesante sembrar las variedades espontáneas *longipes* y *oxalooides*, intentando hibridaciones con las estirpes exóticas, multiplicando las que se obtuvieran y fueran más prometedoras en los distintos ambientes aragoneses.

Eliminado el *Dualganup*, que hasta el presente no ha demostrado adaptación a nuestro ambiente, repasaremos las posibles aplicaciones de las tres estirpes restantes.

Bacchus Marsh, podrá cultivarse en parcelas de pastoreo, particularmente por la parte baja silíceas (entre el Moncayo y Segura de Baños) con siembra autumnal; no la recomendamos sobre los 800 m. de altitud por los fríos invernales que limitan su período vegetativo principal (acaba en junio, por característica

racial) que es de octubre al mes de mayo. Su resistencia al frío permite augurar buenos rendimientos en la zona antes mencionada y acaso en las proximidades de Cataluña (parte oriental de las provincias de Teruel y Zaragoza). Conviene instalar una parcela de pastoreo en Aineto ("Aphyllanthion", donde puede rendir algo.

Mount Barker, más interesante que la anterior por su periodo de crecimiento más prolongado. Conviene ensayarla en las parameras sorianas, Sierra de la Virgen y en suelos poco alcalinos de todo el piso montano aragonés, donde ya pueden instalarse parcelas de pastoreo, observando cuidadosamente las variaciones en su palatabilidad, relacionándolas con la floración; estos estudios permitirán conocer las aplicaciones de esta planta y proporcionarán elementos de juicio para establecer las mezclas más convenientes.

Para la prueba de palatabilidad, recomendaría sembrarla con *Lolium rigidum*, *L. perenne* y *T. repens*, pastados precisamente durante el periodo que el ganado desdeñaría *T. subterraneum*, *Mount Barker*.

Tallarook, con floración más tardía y crecimiento casi continuo durante el verano, siempre que las condiciones de suelo y clima le sean favorables. El retraso en la floración es probable que limite su utilización a los meses estivales e inicio del otoño; en las parcelas instaladas tal como indicamos para la estirpe anterior, podrán hacerse estudios de variación en la palatabilidad, anotando cuándo el ganado deja de rozar los *Lolium* y *T. repens* para aprovechar esta estirpe; estas experiencias son imprescindibles antes de empezar la siembra en gran escala de pastizales con estas plantas.

Entre los tréboles perennes, cabe citar *T. alpinum*, del que vimos anteriormente las posibilidades en Puerto de Piqueras, para intentar la producción de semilla y efectuar pruebas de siembras en aquel ambiente. Ya desde ahora y con el procedimiento de multiplicación vegetativa, con plantas tomadas de su ambiente natural, podría instalarse una parcela de pastoreo.

T. fragiferum, trébol destinado a sustituir al *T. repens* en las vales de fondo húmedo y algo salobre. Actualmente ya pueden establecerse parcelas de pastoreo, utilizando la multiplicación vegetativa de las plantas recogidas en su ambiente natural (orillas del Canal Imperial, etc.) y sembrando *Lolium rigidum*, junto con *L. perenne* (en el caso de que fallen las estirpes que sembremos, conviene esperar la multiplicación del ecotipo que ya se encuentra en las vales salobres). Más adelante deben estudiarse las posibilidades de sembrar pastizales en estas condiciones de humedad y salinidad temporales, junto con *Melilotus indica*, *Trifolium ornithopodioides*, las gramíneas antes mencionadas y *Agrostis stolonifera* var. *maritima*.

T. montanum, debe ensayarse varios años en parcelas de introducción, cultivando algunos ecotipos y muy particularmente las formas que presenten foliolas anchas y más tiernas, junto con rebrotes muy numerosos en la base del tallo. Más adelante podrá intervenir en mezclas para parcelas de pastoreo. Lo mismo podemos decir del *T. ochroleucum*.

T. pallescens y *T. Thalii*, deben ensayarse en parcelas de introducción, situadas en suelo calizo, algo suelto y sobre los 1.400 m. de altitud. Las dos son interesantes para fijar los suelos afectados por la erosión; la segunda será de utilidad en la instalación de parcelas de pastoreo, tanto por su palatabilidad como por su persistencia.

En España existen ya algunas variedades botánicas, formas muy notables y seguramente muchos ecotipos; conviene prestarles mucha atención en los trabajos de mejora genética, destinados a ensanchar el área de aplicación de esta especie y muy particularmente al aumento de su producción en los distintos ambientes. Para el estudio botánico de sus formas puede consultarse a C. Vicoso (l. c. 1951, pág. 374-376).

T. rubens. Trébol robusto, de porte erecto y aparentemente muy palatable, por lo menos se ve mordido frecuentemente por el ganado; salpica los claros y caminos que cruzan los robledales y parte superior de los encinares (encinar montano). Podría cultivarse en Aineto observando su comportamiento, en espera de que pueda seleccionarse algo, multiplicando semilla de los mejores ejemplares (muchas hojas y grandes foliolas). Es probable que pueda intervenir en hibridaciones con especies afines.

T. Thalii. Pequeño trébol de flores rosadas, muy cespitoso y fijador de suelos poco estables en laderas calizas degradadas del piso subalpino y parte inferior del alpino (1.500-2.400 m.). Extraordinariamente palatable, preferido por el ganado lanar cuando llega al Pirineo; otras buenas cualidades de ese trébol son su aptitud para desarrollarse en suelos pedregosos y poco productivos, así como su poder fijador de suelos poco estables, conteniendo la erosión.

En Italia se estudian a fondo las posibilidades de esta especie que promete mucho en el Alto Aragón; conviene estudiar la posibilidad de establecerla en parcelas situadas por encima de los 1.300 m., o en umbrias a 1.100 m., intentando una mejora en el porte de la planta, selección que ya debería empezar al recoger la semilla en su ambiente natural. Es muy probable que el cultivo amplíe el área de esta especie, logrando resultados aceptables en todo el piso montano por encima de los 1.000 m.; esta finalidad podrá conseguirse, si se tiene la precaución de escoger la semilla producida por plantas que se encuentran en el límite inferior de su área pirenaica y montes del Prepirineo. Este trébol, junto con *Ononis cenisia*, puede revolucionar la pascicultura en el piso montano aragonés.

Vicia pyrenaica. Pequeña veza perenne, frecuente en los pedregales ("gleras") subalpinos del Pirineo y montes subpirenaicos; baja hasta el piso montano superior y remonta por algunas solanas pedregosas del piso alpino. Es calcícola y se extiende por los montes de gran parte de España (su área principal es cántabro-pirenaica). Posee numerosos estolones subterráneos que aseguran su persistencia a pesar del pastoreo abusivo; se trata de una planta muy palatable como hemos podido observar en los pastizales cantábricos y pirenaicos.

Probablemente podrá cultivarse por encima de los 1.000 m., en suelos calizos y algo sueltos; conviene hibridarla con *V. sativa* en sus múltiples variedades y estirpes, que acaso pueda proporcionarle los caracteres de mayor robustez, unida a la perennidad que aportaría la especie que ahora estudiamos. Debe entrar en todas las mezclas destinadas a instalar el pastizal en suelos poco estables y expuestos a la erosión pluvial, contribuyendo a sujetar la pedriza entre sus numerosos rizomas; su papel como leguminosa será aumentar la cantidad de materia nitrogenada que permitirá el éxito de las gramíneas más persistentes. Su escasa producción puede mejorarse por selección, aun sin recurrir a hibridaciones.

Hemos dado alguna amplitud a este grupo de leguminosas por tratarse de plantas que no carecen de interés; creemos conveniente reunir los datos dispersos en obras de florística, con las observaciones personales y nuestras apreciaciones

segunda esté más extendida, pero no creo conveniente su cultivo, particularmente por ser extraordinariamente duras y de aplicaciones muy escasas.

T. glomeratum. Pequeño trébol calcífugo, que se encuentra en suelos algo arenosos; muy raro en Sierra de la Virgen. No es nada prometedor en las condiciones aragonesas.

T. hirtum. Trébol de más porte, algo piloso y apeteído por el ganado; puede verse lo que ya dijimos de esta especie.

T. laevigatum. Otra pequeña calcífuga de escaso porvenir en Aragón, muy localizada en Sierra de la Virgen y Soria.

T. lappaceum. Trébol duro que no parece prometedor; se ha citado en las cercanías de Zaragoza.

T. ornithopodioides (*Trigonella ornithopodioides*). Trébol anual y rastrero, que se autorresembra fácilmente. Prefiere suelos húmedos gran parte del año (por lo menos en invierno y parte de primavera), pareciéndose por su ecología al *Melilotus indica*. Es interesante ensayar su introducción en las vales de la parte central, ya que resiste concentraciones salinas relativamente elevadas. Podría ser una especie de gran porvenir.

T. resupinatum. Pequeño trébol que se encuentra generalmente en suelos arenosos o limosos, alcanzando poco desarrollo en las condiciones climáticas aragonesas. Es anual pero se reproduce fácilmente por su propia semilla; parece tierna y probablemente el ganado la comerá bien. Es presumible que en algunas vales de la parte central, alcance mayor desarrollo que no el que alcanzó en nuestras parcelas.

T. scabrum. Pequeño trébol efemerófito, duro y adaptado a las condiciones de aridez extrema; parece poco nutritivo y no creemos que alcance gran desarrollo si se ensaya en las parcelas de introducción.

T. silvaticum (*T. lagopus*). Pequeña leguminosa frecuente en el piso montano de la Cordillera Ibérica (700-1.300 m.), extendiéndose por las parameras sorianas; prefiere los suelos arenosos o descalcificados superficialmente. Es poco prometedor por su gran pilosidad y escaso desarrollo.

T. stellatum. Trébol pequeño, muy termófilo (sólo se encuentra en la parte próxima a Cataluña), extraordinariamente piloso y resistente a la sequía. En realidad las estirpes resistentes a la sequía se comportan como efemerófitas (escapan a la sequía).

T. striatum. Pequeña, rígida y muy pilosa, adaptada a suelos apenas calizos (descalcificados) y algo arenosos. Frecuente en Soria y Sierra de la Virgen (paleozoico ibérico); parece de muy poco porvenir.

T. spadicum. Trébol de montaña, frecuente en los pastizales pirenaicos, subalpinos y alpinos, donde alcanza un desarrollo notable si el suelo es profundo y húmedo. Se parece algo al *T. campestre*, pero es más robusto y al parecer más palatable. Por el momento no ofrece interés para nuestros trabajos.

T. strepens (*T. aureum*). Planta más robusta y persistente que la anterior, generalmente vive dos años, y también más extendida por los pisos subalpino y montano superior; goza de mayor amplitud ecológica, estando menos ligada a

los prados húmedos. Por vivir en el clima húmedo de montaña (veranos lluviosos) tendrá poca aplicación en el piso montano aragonés más seco.

T. badium. Parecida a las anteriores pero generalmente más persistente, llegando a ser vivaz con relativa frecuencia. Vive en los prados pedregosos del piso subalpino, subiendo hasta el alpino. Acaso convenga ensayarla en parcelas situadas por encima de los 1.500 metros, en algunos valles pirenaicos. Tiene escaso interés en los trabajos actuales.

T. subterraneum. Trébol anual y piloso, que resembra una parte de sus frutos, permitiendo la persistencia de esta especie en los pastizales; en definitiva se comporta como planta perenne, debido a que antes de la floración es poco palatable, permitiendo la siembra de los primeros frutos antes de ser devorados por el ganado.

Este trébol prefiere suelos arenosos y silíceos, pero se encuentran ecotipos que resisten los suelos algo arcillosos y calizos; este aspecto fundamental de su ecología ya nos orienta respecto a sus posibilidades en Aragón.

Por su origen es una planta netamente mediterránea, pero las estirpes cultivadas, que mencionaremos a continuación, se seleccionaron en Australia, donde se descubrió realmente el valor forrajero de este trébol, provocando una verdadera revolución, forrajera y ganadera, en dicho continente.

Otro rasgo fundamental de la ecología de esta planta, que indica claramente su origen mediterráneo, es el desarrollo autumnó-primaveral; las estirpes obtenidas por selección, nos indican las posibilidades de mejora, que permiten lograr estirpes de floración tardía y por lo tanto de crecimiento estival.

C. VICIOSO (*l. c.*, pág. 348-349, año 1952), describe las variedades espontáneas en España que daremos a continuación, por el interés que puede tener su conocimiento cuando se intente la mejora genética del material español.

var. *subterraneum*, con tallos de 1-3 dm., peciolo foliar corto y pedúnculo floral casi tan largo como la hoja correspondiente; cabezuelas de 2-5 flores y las fructíferas de 1-1,5 cm. de diámetro; tubo calicino lampiño o ligeramente pubescente. Según dicho autor esta es la forma más extendida por España (Madrid, Burgos y gran parte de las provincias litorales).

var. *brachycladum*, con tallos de 2-8 cm. y muy lanudos, como las hojas que son de peciolo corto; pedúnculos casi nulos. Cabezuelas con 2-3 flores y las fructíferas del tamaño de un guisante. Tubo calicino de las flores fértiles frecuentemente piloso y más o menos teñido de rojo. Es frecuente en los terrenos secos y pedregosos de la Meseta Central (Cáceres, Guadarrama, Madrid, etc.). Conviene estudiar si realmente se trata de una variedad o únicamente de una forma producida por las condiciones ambientales adversas.

var. *longipes*, planta laxa, con tallos de 2-4 dm. estoloniformes; peciolos moderadamente largos; estípulas largamente acuminadas; pedúnculos bastante más largos que la hoja adyacente, que algunas veces sobrepasan en 3 ó 4 veces su longitud. Cabezuelas con 3-5 flores, las fructíferas de 1-1,5 cm.; tubo calicino glabrescente; corola muy pálida y apenas estriada. Según dicho autor es una variedad rara en el Sudeste (Andalucía y Extremadura) con clima marítimo.

var. *oxaloides*, más laxa y robusta que la anterior; foliolias que alcanzan hasta 3 cm. de anchura. Cabezuelas de 2-3 flores, las fructíferas del tamaño de un guisante.

sante; dientes calcínicos menos pestañosos; corola grande, rosada, estriada. Dicho autor la cita de Almonaster (Huelva) fundándose en un ejemplar recogido por el recolector del Instituto Botánico de Barcelona Gros, y la cree rara en Andalucía. El aumento del tamaño en las foliolas y disminución en el de los frutos, parecen indicar que se trata de una estirpe que vive en suelos pingües.

Más que en Aragón, en otras partes de nuestra Península interesa la mejora de los tipos espontáneos enumerados. Las estirpes mencionadas tienen diferencias morfológicas que un botánico puede apreciar muy bien, pero el cultivo de mucho material espontáneo en parcelas de introducción, permitirá encontrar infinidad de ecotipos, algunos muy interesantes para producir estirpes cultivadas muy prometedoras. Interesa comenzar pronto este trabajo, particularmente para poder ampliar el área actual con un área más extensa de cultivo remunerador; será muy interesante la selección de ecotipos menos calcifugos y tolerantes tanto a los suelos alcalinos, como a los arcillosos y algo compactos.

Los ensayos efectuados con las estirpes australianas, ya han demostrado la posibilidad de cultivar algunas en las condiciones del "Aphyllanthion" subpirenaico, aunque parecen preferir los suelos arenosos, donde alcanzan su desarrollo máximo (Soria, Sierra de la Virgen, etc.).

A continuación enumeramos las estirpes australianas que pudimos sembrar en nuestras parcelas; para documentarse sobre sus posibilidades conviene ver FAO *Leg. in Agr.* : 94-96 y 335-336 con algunas figuras. Las ordenamos alfabéticamente, orden que generalmente corresponde al de precocidad, siendo las primeras de ciclo corto y muy precoces, mientras que las últimas son de ciclo largo y floración tardía.

Bacchus Marsh, seleccionado en Victoria (Australia) con largos tallos post-trados y de floración precoz, muy foliosa con período vegetativo entre 6 y 7 meses. En Aineto resistió bien las heladas primaverales (siembra autumnal), pero en junio detuvo su crecimiento quedando seca y rojiza; probablemente no le convienen los suelos margosos y se vuelve roja por aumento de alcalinidad cálfica. En los esquistos paleozoicos descalcificados de Sierra de la Virgen parece que puede dar mejor resultado sembrada en otoño. Su ciclo corto la hace más recomendable para las regiones de clima marítimo, con inviernos suaves (Extremadura, parte de Andalucía y Levante español).

Dwalganup, seleccionado a partir de la planta más extendida por la parte occidental de Australia; es más precoz que el anterior y su período de crecimiento muy corto (5 a 6 meses). Poco adaptado a las condiciones de continentalidad predominantes en Aragón, ya que el frío paraliza su crecimiento y en verano cesa muy pronto su crecimiento por su constitución genotípica. Puede recomendarse en las partes más secas del Mediterráneo occidental (Baleares, Murcia y parte de Andalucía.)

Mount Barker, menos precoz que las anteriores, fué descubierta entre las plantas cultivadas en el sur de Australia, florece tarde y da más hoja que las anteriores, siendo más largo su período de crecimiento (7-8 meses). Siendo poco resistente al frío en estado de plántula, recomendamos la siembra en septiembre (todo lo más tarde) o en marzo.

Se adapta algo al suelo margoso de Aineto, donde observamos una fuerte recuperación autumnal (septiembre-octubre) y es probable que con los años logremos una estirpe, originada de la semilla importada, que se adapte bien a las con-

mos lograr un tipo de floración tardía y algo resistente a la sequía. Dada la variabilidad extraordinaria de esta especie y la existencia de algunas afines, es probable que algún día se encuentre un tipo prometedor. Es probable que se presenten problemas en la germinación del fruto y acaso convenga obtener la semilla limpia de los restos de la legumbre.

Género *Trifolium*.—Ciertamente uno de los más interesantes, con numerosas especies y cada una muy polimorfa, particularmente las que más nos interesan.

Anteriormente, en el grupo precedente, vimos las plantas de porte erecto muy apropiadas para los montes (*T. pratense* y *T. hybridum*), junto con *T. incarnatum* del primer grupo, del que eliminamos al *T. alexandrinum*, más adaptado a los climas mediterráneos húmedos y poco fríos en invierno (costas mediterráneas) y de interés agronómico.

Entre los tréboles apropiados para el pastoreo, podemos formar dos grupos importantes. En el primero incluimos todas las especies anuales que se autorresembran, persistiendo en los pastizales; en el segundo las especies perennes, que retoñan abundantemente y persisten aún con pastoreo abusivo.

Para documentarse sobre este género se encuentra abundante bibliografía, de la que citaremos a C. VICOSO en "Los tréboles españoles" [*An. del J. Bot. de Madrid* 1951, 10 : 347-398 y *An. del I. Bot. A. J. Cavanilles*, Madrid. 1952, 11 (2) : 289-383]. También puede consultarse a N. A. P. de BASTO FOLQUE en "Subsidios para el estudio de género *Trifolium* L. em Portugal" [*Melhoramento*, Elvas, 1949, 1 (2) : 11-120], ambos con dibujos muy interesantes de todas las especies. Para el aspecto del cultivo y posibilidades de cada especie y sus estirpes comerciales, conviene consultar la obra de FAO *Leg. in Agr.* : 328-336 y otras más especializadas que no citaremos ahora.

Especies anuales.—Las citaremos por orden alfabético, que coincide casi con una ordenación de menos importantes a más valiosas.

T. angustifolium, frecuente en campos y caminos, algo dura y poco apta para formar pastos.

T. arvense. Planta pequeña y preferentemente silicícola; localizada en el paleozoico de la Cordillera Ibérica, entre Montalbán y Moncayo. Abunda en Sierra de la Virgen, etc.; es muy pilosa y de producción escasa.

T. bocconeii. Planta pequeña y silicícola preferente; se encuentra entre Soria y Sierra de la Virgen. Por su escaso desarrollo no conviene ensayarla en las parameas sorianas.

T. campestre. Con flores amarillas reunidas en vistosos glomérulos de un centímetro de diámetro; vive en campos y caminos, particularmente en las zonas algo lluviosas. Efemérita en la parte baja. La ensayamos en Aineto y otras localidades, con semilla procedente de dicha estación; no es prometedora.

T. dubium. Parecida a la anterior, pero con flores y glomérulos más pequeños. Toda la planta es más pequeña y muy exigente en humedad cálfica; no le gustan los suelos alcalinos, como lo son la mayoría de los aragoneses. No conviene su cultivo.

T. gemellum y *T. phleoides*. Plantas muy localizadas y pequeñas; tal vez la

suelos poco evolucionados y crear pastizales permanentes, resistentes al diente del ganado y eficaces para contener la erosión.

Género *Ononis*. Formado por plantas anuales de escaso interés (*O. reclinata*, etcétera) y plantas perennes, entre las que se encuentran las forrajeras más importantes.

Ya en los primeros capítulos citamos el "asnallo" o "arnacho" (*O. tridentata*), matita que se encuentra en los cabezos yesosos de la parte central de Aragón (200-700 m.), correspondientes al "*Gypsophylon hispanicae*"; esta planta leñosa es apetecida por el ganado lanar y cabrío. Por su porte escapa al grupo de plaritas que estamos estudiando.

O. fruticosa, muy parecida a la anterior y frecuente en los matorrales del "Aphyllanthion". (900-1.700 m.); abunda en las umbrías de los montes pirenaicos (Arguis, Guara, Peña Montañesa, etc.), aunque no parece muy apetecida por el ganado.

O. centisia, perenne, postrada, con numerosos renuevos subterráneos algo lignificados; flor ligeramente azulada y con estrías de color escarlata o purpúreas. Extraordinariamente nutritiva, pero al parecer de producción escasa. Muy adaptada al pastoreo por ganado lanar, se encuentra en el piso montano superior y subalpino ("*Ononidion striatae*", "*Festucion scopariae*", etc.), tanto pirenaico como subpirenaico y turolense. Convendrá ensayar su comportamiento en parcelas situadas hacia los 1.500 m. de altitud, en suelo calizo y soleado.

O. striata. Parecido al anterior, pero de flores amarillas con estrías purpúreas, menor porte y estolones subterráneos más largos, pero menos numerosos que los de la especie anterior. Prefiere suelos inclinados y algo movedizos, formados por cascajo calizo; vive en el piso montano superior y parte inferior del subalpino, siendo una de las características del "*Ononidion striatae*", precisamente la que da nombre a estas agrupaciones calcícolas.

Su escasa talla y pequeñez de las foliolas no permiten fundar muchas esperanzas en el porvenir de esta especie, que acaso tenga aplicación para fijar el suelo movedizo de algunas "gleras" (pedrizas de piedra menuda y poco estable, situadas en laderas muy inclinadas). Convendrá conocer su cultivo en parcelas de introducción y todas las posibilidades de aplicación.

O. minutissima, parecida a la anterior, pero de la parte baja, siendo frecuente en el "Rosmarino-Ericion" y parte inferior del "Aphyllanthion"; sus tallos rastreos se lignifican (no parece que posea estolones subterráneos o rizomas) y seguramente es poco palatable (excesivamente dura). Vive en suelos degradados y acaso sea de utilidad en las siembras para contener la erosión.

O. pusilla (*O. columnae*). Muy parecida a la anterior, con estrías del estandar apenas visibles. Se encuentra en el piso montano ("Aphyllanthion") descendiendo a los suelos mejores del "Rosmarino-Ericion". Parece poco palatable y de producción escasa.

Scorpiurus subvillosa. Pequeña leguminosa anual, extraordinariamente palatable y nutritiva. En la parte central, substeparia, se comporta como efemérita, escapando a la sequía produciendo el fruto en estado de plántula. Se comprende que convendrá ensayar estirpes que no posean dicha cualidad perjudicial; debe-

diciones del "Aphyllanthion". Más prometedora en los suelos silíceos, principalmente si son arenosos, y en las condiciones del piso montano, donde apenas realiza su crecimiento en verano (Sierra de la Virgen, Soria, etc.).

Tallarook, la más tardía de todas las estirpes ensayadas y con crecimiento estival sostenido en las localidades con verano lluvioso (vive de 8 a 9 meses); es muy foliosa y con los tallos postrados muy cortos. Parece la más adaptada a las condiciones del "Aphyllanthion" (Aineto, etc.), recuperándose bien en otoño, cuando las lluvias lavan el exceso de sales acumuladas en verano en la superficie del suelo. Las heladas primaverales afectaron a las plántulas de la siembra autumnal y convendrá sembrarla nuevamente en marzo.

Debe recomendarse su cultivo en la parte montana, con pluviosidad superior a los 800 mm. y verano relativamente húmedo; en cuanto al suelo, es preferible que sea algo arenoso, esquistoso, limoso (algo suelto y permeable) y la alcalinidad (junto con la concentración superficial de sales edáficas) debe aumentar poco en verano.

Sólo ensayos efectuados con cuatro estirpes ya han demostrado la posibilidad de este cultivo en Aragón; es muy probable que una selección juiciosa proporcione algunas estirpes más adaptadas al medio aragonés. Conviene proseguir el estudio de todas las posibilidades de esta planta, que en verano puede contribuir a mantener el ganado, gracias a la inmensa cantidad de frutos que se mantienen en la superficie del suelo, a disposición del ganado pastante y muy ricos en proteína; tanto dichos frutos, como los restos de tallos y hojas, son comidos ávidamente por el ganado en verano.

Especies perennes.— Interesantisimas para establecer pastizales permanentes.

T. alpinum. Planta provista de gruesos rizomas dulces (regalíz de montaña), que se desarrolla en los pastizales subalpinos (con *Nardus stricta*) y alpinos (con *Festuca eskia* y otras). Es muy resistente a la acidez edáfica y podría ensayarse en los brezales del Puerto de Piqueras (Logroño, 1.050 m.). Como es casi imposible establecerla por semilla, puede recomendarse la multiplicación vegetativa, arrancando la planta de su ambiente natural y trasladándola a las parcelas, fragmentando su rizoma extraordinariamente ramificado. La siembra en una localidad a escasa altitud y con suelo apropiado (Puerto Piqueras) podrá permitir la recolección de semilla y será posible intentar siembras de esta especie.

Entre todas las leguminosas que conocemos, esta es la que puede resistir una acidez edáfica mayor (pH probablemente inferior a 4,5); sólo por este carácter merece la pena de que se le dedique mucha atención, investigando todas las posibilidades con ecotipos pirenaicos, cántabros y zamoranos. En todas las localidades mencionadas y particularmente en la parte cántabra y Pirineo Central, hemos podido ver ejemplares muy robustos, con hojas enormes (foliolas de 8 a 8 cm. de largo por 1 cm. de ancho), siempre formando rodales, cuyo origen se adivina a la legua que es por multiplicación vegetativa de un individuo excepcional. Lo poco que llevamos dicho, puede orientar el trabajo de los que quieran mejorar genéticamente esta planta, procurando obtener semilla viable, homogénea y correspondiente a los tipos más foliosos.

T. fragiferum, pequeño trébol provisto de largos estolones radicales, adaptado a los suelos húmedos y salobres (C. Vic., l. c. 1951, p. 396-398), resistiendo una salinidad estival bastante elevada. Se adapta maravillosamente a las condiciones más generales en las vales de la parte central (cf. págs. 26-27).

He visto esta planta muy abundante a orillas del Canal Imperial a su paso por el Torrero de Zaragoza, donde forma pequeños prados extraordinariamente pastados por el ganado lanar. Conviene sembrar esta especie en parcelas situadas en el fondo de alguna val y ensayando varias estirpes comerciales (cf. FAO. *Leg. in Agr.* : 338).

T. medium. Trébol de porte erecto y algo parecido al *T. pratense* pero mucho más nemoral, ya que vive generalmente en praderitas, caminos y claros de los robledales y hayedos. Tendrá pocas aplicaciones en nuestro territorio; precisa mucha humedad atmosférica y es poco palatable.

T. montanum. Especie frecuente en los prados del "Mesobromion" y escasa en las variantes más húmedas del "Aphyllanthion" y "Ononidion striatae". Posee abundantes flores blancas reunidas en un racimo espiciforme terminal; su tallo es duro y erecto, pero está provisto de abundantes renuevos basales que son comidos por el ganado lanar. Exige un clima algo húmedo en verano y es frecuente encontrar en los pastizales algunos individuos provistos de hojas muy grandes; estos son los que deben cultivarse para obtener la semilla de nuestras parcelas de introducción, que deben localizarse en Ainet, Anso, etc. No la recomendamos para las condiciones de Urbasa, pero en dicha localidad podría multiplicarse esta semilla.

T. ochroleucum, otro trébol parecido al *T. pratense* pero de flores amarillentas; es algo nemoral y vive en las lindes de robledales (piso montano bajo), caminos que los cruzan y pastizales próximos a las masas forestales. Es una planta dura que probablemente podrá mejorarse por selección.

T. pallescens. Pequeño trébol que vive en los derrubios y suelos calizos erosionados del piso montano superior y particularmente subalpino (1.800-2.400 m.); al parecer es bastante palatable y no tan raro en el Pirineo aragonés como parece deducirse de las pocas citas de los botánicos; algunas veces se ha confundido con *T. Thalii*, planta afín pero más robusta.

T. repens, trébol rastrero de flores blancas, muy adaptado al pastoreo. retoriéndose rápidamente y extendiéndose cada vez más gracias a sus numerosos estolones radicantes; exige suelos húmedos y fértiles.

Se encuentran ecotipos adaptados a suelos muy ácidos (algunos hasta pH 5), mientras otros soportan los francamente alcalinos. Ya hicimos notar en un capítulo anterior (cf. pág. 58) cómo se encuentra en majadas y lugares donde se acumula estiércol (resiste concentraciones de nitratos, hecho insólito en los tréboles). El pastoreo reiterado aumenta su agresividad y puede competir con las gramíneas nitrófilas que lo eliminarían.

En suelos pingües e irrigados del Norte de Italia, se descubrió una estirpe notable por la anchura de sus foliolas (trébol *Ladino*), que se cultiva mucho en prados temporales por su gran producción. Las estirpes inglesas son más persistentes, particularmente *S. 184*, de foliolas pequeñas y adaptada al pastoreo con ovinos; un tipo intermedio entre los dos y muy persistente es el *S. 100*, cuyas foliolas casi igualan las de la estirpe *Ladino*.

Excepto en la zona montana más húmeda y parte de las depresiones menos salobres, existen pocas posibilidades para el cultivo de esta especie en gran parte de Aragón; más adelante podrá sembrarse en mezclas con otras especies que facilitarán su lento establecimiento.

y muy adaptada al pastoreo con ganado lanar. Convendrá instalar parcelas de introducción en la parte superior de los valles de Anso, Canfranc y Benasque, para observar su comportamiento, obtener cantidad de semilla y poder disponer de abundante material, adecuado para efectuar las hibridaciones intragenéricas que más adelante quieran emprenderse.

Género *Medicago*.—Además de las alfalfas y el *M. lupulina* que estudiamos anteriormente, se encuentran muchas especies anuales, algunas efemerófitas de la estepa (*M. litoralis*, *M. tribuloides*, *M. minima*, *M. rigidula*, *M. hispida*, etc.), algunas de las cuales alcanzan mayor desarrollo en los campos cultivados y cercanías de las casas de campo, junto con *M. scutellata*, *M. disciformis*, *M. ciliaris*, *M. arabica* y pocas más. La mayoría no resisten la sequía y escapan gracias a su propiedad de poder formar el fruto casi en estado de plántula (efemerófitas); la selección en la estepa se ha dirigido por esta dirección y en este caso, al contrario de lo que generalmente indicamos, no interesan los ecotipos de la estepa.

Para las anuales recomendaríamos el estudio de adaptación de las mejores estirpes que se encuentran en el mercado, particularmente las que soportan suelos muy alcalinos y algo salobres; también podría partirse de los tipos espontáneos que no se comporten como efemerófitos.

M. tribuloides ha demostrado adaptarse bastante bien a las condiciones del "Aphyllanthion" subpirenaico.

M. arabica, *M. hispida* y algunas más, escogidas en la flora ruderal centro-aragonesa, podrán ensayarse en los fondos de val. Como se comprende, falta mucho que investigar para predecir las posibles aplicaciones de esas especies anuales.

M. suffruticosa, especie perenne, provista de infinidad de renuevos subterráneos y por lo tanto extraordinariamente adaptada al pastoreo con ganado lanar; se trata de una especie iberomauritánica, con máxima abundancia en el Pirineo y Prepirineo.

ssp. *suffruticosa* es la forma típica, muy abundante en los pastizales montanos y subalpinos del Pirineo ("Ononidion striatae" y "Festucion scopariae"), muy rara en el "Aphyllanthion", donde es más frecuente la ssp. *leiocarpa*, más adaptada a los suelos margosos y al clima del piso montano, bajando hasta el "Rosmarino-Ericion" superior.

Las dos plantas tienen el aspecto de una pequeña alfalfa, con hojas y estípulas que recuerdan *M. lupulina*, pero con flores amarillas o anaranjadas el doble o triple mayores; también sus foliolas son mayores que las del *M. lupulina* y muy fácilmente podrían seleccionarse los tipos de foliolas anchas.

Sus estolones y rizomas lignificados les permiten resistir muy bien el diente del ganado y proteger las laderas expuestas a la erosión. No debe descartarse la posibilidad de efectuar cruzamientos con algunas razas de alfalfa u otra especie del género, que podría proporcionar algunas estirpes prometedoras; conviene no olvidar el endemismo de estas plantas y la posibilidad de que aún no se hayan investigado las inmensas posibilidades que encierran.

Con las plantas del primer grupo ya estudiamos los *Onobrychis* adaptados al pastoreo, *O. supina* del "Aphyllanthion" subpirenaico y *O. montana* de los pastizales turolenses. Este género puede aportar elementos valiosos para mejorar los

T A B L A V I I

		1954				1955											
		Otoño				Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Hedysarum humile</i> , Rueda																	
Ai.	PF.	Rueda	—	s	n					1							
An.		Rueda	28	s	n												
S.V.		Rueda	—					s									
Mor.		Rueda	44					s		2							1
Mt.		Rueda	—	s	n				1			1	2				
Ur.		Rueda	50	s	n												
<i>Lotus corniculatus</i>																	
Ai.	PF.	ISS	27	s	n					1		2	4	6			8
	C.	INIA	32	s	n												
An.		ISS	30	s	n												
S.V.		ISS	24					s	n	3		3	4				5
Mor.		ISS	—					s		3			5				5
Mt.		ISS	—	s								1					
<i>Melilotus officinalis</i> , Madrid																	
Ai.	PF.	Canf.	—	s	n					1		1	1	1			
An.		An.	20	s	n												
S.V.		An.	50					s		2		2	3				4
Mor.		An.	38					s	n	3			3				4
Mt.		An.	—	s								1	1				
Ur.		Ur.	50	s	n							1					
<i>Medicago lupulina</i>																	
Ai.	PF.	Al.	—	s						1							
	PF.	Mt.	—	s						1							
An.		Al.	—	s								1					
S.V.		Mt.	30	s	n							1					2
		Al.	70					s		1		1	1				
		Mt.	—					s				1					
Mor.		Al.	58					s		1		1	1				2
		Mt.	44					s		1		1	1				3
Mt.		Al.	—	s								2	4				
		Mt.	—	s													
Ur.		Al.	50	s	n												
<i>Trifolium hirtum</i>																	
Ai.	PF.	ISS	22	s	n			4		8		8	7				7
	C.	INIA	27	s	n			3		8		8	7				8
An.		ISS	20	s	n					8		6					
S.V.		ISS	20					s	n	4		7	7				
Mor.		ISS	26					s	n	3			3				4
Mt.		ISS	—	s						3		4					
<i>T. pratense</i> , Aineto																	
Ai.	PF.	Al.	—	s						3		5	7	8			9
An.		Al.	22	s	n					3		8					
S.V.		Al.	70					s		4		3	4				6
Mor.		Al.	38					s	n	2			1				1
Mt.		Al.	—	s						1		2	4				
Ur.		Al.	40	s	n					3		2					

COMENTARIOS AL CUADRO ANTERIOR.—*Hedysarum humile*, semilla del Monte de Rueda, cerca de Sástago. (Zaragoza), que germinó muy mal en las parcelas. El 7 de diciembre de 1955, sembramos en dicha localidad frutos escarificados mecánicamente, que germinaron fácilmente durante el mes de enero. Los resultados que

comentamos son desalentadores y convendrá repetir las experiencias en localidades de la parte central y suelos margosos del piso montano inferior. No creemos que se adapte a los suelos silíceos, como el de S.^a de la Virgen.

Lotus corniculatus, semilla ISS, de instalación lenta por escaso poder germinativo de sus semillas; acaso convenga ensayar la siembra primaveral. En Aineto presentaba un buen aspecto autumnal, después de una primavera y verano de lento establecimiento; en S.^a de la Virgen y Morata de Jiloca los resultados son algo esperanzadores; en Ansó no logró germinar, acaso por el suelo excesivamente compacto que forma una costra muy dura. La semilla INIA no llegó a germinar en Aineto.

Entre las estirpes locales, la de Ansó no llegó a germinar en dicha localidad (suelo poco apropiado), pero se instala lentamente en las siembras primaverales de S.^a de la Virgen y Morata de Jiloca; la de *Canfranc* no logró adaptarse a las margas de Aineto; la de *Urbasa* se portó francamente mal en dicha localidad.

Recomendamos la siembra primaveral en todo el piso montano, y en las localidades más lluviosas la siembra estival.

Melilotus officinalis, estirpe Madrid, seleccionada en Norteamérica, con semilla procedente de la capital española (FAO. *Leg. in Agr.*: 300), recomendada para pasto y obtención de heno en las regiones poco lluviosas. Sembramos semilla INIA que se desarrolló magníficamente en el campo de La Carrasca (Aineto) y muy particularmente durante los meses de verano. Al parecer sus plántulas resisten poco las heladas tardías y convendrá estudiar las posibilidades de la siembra primaveral en el piso montano.

Medicago lupulina, semilla procedente de Aineto, que dió mal resultado en casi todas las parcelas por la germinación difícil de los frutos sembrados (*); en Montalbán es donde puede observarse la mejor parcela, que sin embargo deja mucho que desear; se impone la siembra de la semilla sin su legumbre.

La semilla de Montalbán resultó muy mal en dicha localidad, apreciándose un exiguo resultado en Morata de Jiloca.

Trifolium hirtum, semilla ISS, con plántulas muy resistentes a las heladas primaverales y desarrollo activísimo en abril y mayo, principalmente en Aineto, secándose en julio, para germinar en septiembre y octubre las semillas producidas en verano. En Ansó, a pesar del activo crecimiento primaveral no pudimos observar recuperación autumnal. La siembra primaveral en S.^a de la Virgen no logró establecerse completamente al llegar el verano, no se observa recuperación autumnal, acaso por la recolección excesivamente esmerada de la semilla en verano; en Morata de Jiloca sobrevino muy pronto la sequía quedando enanas las plantas; en otoño parece iniciar una recuperación que se observará en el próximo año. Esta planta parece poco adaptada a las condiciones de Montalbán.

Semilla de INIA, en Aineto dió el mismo resultado.

T. pratense, de Aineto y con resultado excelente en dicha localidad a pesar de establecerse lentamente. En Ansó habría superado el resultado de Aineto a no ser las condiciones creadas por la inundación en verano. En la siembra primaveral de S.^a de la Virgen, se observa un ligero descenso estival seguido de un fuerte crecimiento autumnal; en Morata de Jiloca este ecotipo no se adapta a la plu-

(*) Véase la nota de la página 134.

viosidad escasa y verano excesivamente caluroso. En Montalbán se desarrolla muy lentamente. En Urbasa no conviene ensayar esta estirpe. La plántula no resiste las heladas; conviene sembrarla en septiembre o en marzo.

POSIBILIDADES CON LAS LEGUMINOSAS DE ESTE GRUPO.—Disponemos únicamente de semilla abundante del *Trifolium pratense* cultivado en los valles pirenaicos y que puede emplearse en las siembras del piso montano, con pluviosidad elevada y suelo profundo. La selección debe dirigirse a encontrar y multiplicar ecotipos resistentes a una salinidad del suelo moderada y muy particularmente a los suelos yesosos. Deben seleccionarse también ecotipos persistentes y adaptados al pastoreo con ganado lanar; para los prados de guadaña puede seleccionarse el trébol que ya existe actualmente, atendiendo principalmente a la producción de abundantes renuevos, foliolas grandes y persistencia. En Urbasa y Puerto de Piqueras, deben ensayarse las semillas de procedencia inglesa.

T. hybridum, podrá sembrarse con seguridad en los suelos ácidos de los brezales subcantábricos (Pto. Piqueras, etc.).

Lotus corniculatus, debe estudiarse la mejora en el poder germinativo de sus semillas; probablemente el cultivo reiterado eliminará las que germinan mal, llegando a reproducirse únicamente las de germinación rápida.

La ssp. *decumbens* debe cultivarse en su ambiente, que ya dijimos es el de las vales con humedad y algo salobres en verano. *Tetragonolobus siliquosus*, muy parecido a los *Lotus*, probablemente podrá utilizarse en algunas vales aragonesas.

Medicago lupulina, resuelto ya el problema de la germinación, podrán efectuarse ensayos con mezclas destinadas al pastoreo.

Melilotus officinalis, Madrid. Convendrá multiplicar la semilla y observar la siembra primaveral en otras localidades (autumnal en la parte baja); posteriormente podrá utilizarse en parcelas de producción y acaso pastoreo con vacuno. Las demás especies conviene ensayarlas en parcelas de introducción, sembrando semilla aragonesa y de procedencia americana, que tendrá la ventaja de ser selecta.

Hedysarum humile plantea infinidad de problemas, que deben resolverse antes de poder emplear esta planta en pruebas de producción o pastoreo.

III. LEGUMINOSAS DE PASTO.—De porte postrado, perennes o anuales que se autorresembran, adaptadas al pastoreo y que pueden utilizarse para formar los pastizales destinados al ganado lanar.

Las ordenaremos alfabéticamente por géneros, especies y variedades; como se comprende, dentro de algunos géneros encontraremos algunas plantas, no mencionadas anteriormente, que no encajan perfectamente en este grupo y lo haremos notar siempre que este caso se presente.

Anthyllis vulneraria, planta perenne, postrada, pero algunas veces un poco crecta; hojas pilosas y apeteccida por el ganado lanar. Planta extraordinariamente variable, tanto por la pilosidad como por el color de las flores, forma del cáliz, legumbre, etc.; es muy probable que presente variaciones ecológicas mayores, encontrándola en todo el piso montano y sobre toda clase de suelos. Convendrá multiplicar los ensayos de introducción, con semilla de muchas procedencias sembra-

brarse en el piso montano durante el mes de septiembre (*). Conviene ensayar esta planta en parcelas de pastoreo, observando si persiste reproduciéndose por la semilla producida; probablemente podrá utilizarse en la instalación de pastizales en laderas robadas al monte, como planta protectora que ayudará a cubrir pronto el suelo.

Convendrá estudiar principalmente su adaptación a los suelos silíceos y pobres, donde puede desarrollarse bien mientras el clima no sea excesivamente frío. También convendrá seleccionar estirpes con fotoperiodismo distinto, para retrasar la floración todo lo posible, permitiendo la persistencia estival de la planta y evitando su desecación prematura.

T. pratense, leguminosa perennante, con vida de dos a seis años (las espontáneas pueden vivir más años y ser verdaderamente permanentes); su morfología es muy variable (cf. C. VICOSO, en "Tréboles españoles", *An. del Ins. A. J. Cavanilles*, 11: 311-319) y con infinidad de ecotipos adaptados a las condiciones ambientales más variables; predomina en el Norte de España, pero varias formas se encuentran en los montes del centro y Sur de la Península, particularmente en el piso montano, subiendo hasta el subalpino y alpino (2.300-2.600 m.).

La variabilidad morfológica tan extraordinaria de las estirpes espontáneas, corresponde a una variabilidad en sus adaptaciones ecológicas (ecotipos) y la de los tipos cultivados; es ciertamente una de las forrajeras más interesantes y probablemente aún reserva muchas sorpresas, principalmente cuando se aprovechen a fondo las estirpes españolas, algunas extraordinariamente persistentes y muy adaptadas al pastoreo.

Los ensayos de introducción efectuados con ecotipos correspondientes a esta especie, tanto los espontáneos como los cultivados, son ilimitados y deben proseguirse durante muchos años en muchísimas localidades; conviene observar bien el comportamiento de las estirpes que descienden por las vales aragonesas, adaptadas a la salinidad moderada, para encontrar el ecotipo que pueda cultivarse en dichas condiciones.

Las experiencias que llevamos realizadas, no corresponden a la importancia que, como anteriormente indicamos, debe concederse a esta especie; limitamos las siembras a uno de los tipos silvestres o asilvestrados en Ainet. Próximamente debemos ensayar semilla de muchas procedencias, en la seguridad de encontrar estirpes muy apropiadas para los diversos medios ecológicos del piso montano y las vales de la parte central.

Obtenidas varias estirpes aragonesas, habrá llegado el momento de intentar hibridaciones con las estirpes comerciales que aumenten la palatabilidad y producción de forraje útil (foliolas más grandes, renuevos más numerosos, etc.); puede encontrarse una relación algo incompleta de los tipos comerciales en la publicación de la FAO. *Leg. in Agr.*: 328-332; algunas estirpes podrán adaptarse a los suelos ácidos de brezal, como los que estudiamos en el Puerto de Piqueras.

T. hybridum, trébol perenne parecido al anterior, pero con las flores rosadas y hojas sin pelos (FAO. *Leg. in Agr.*: 332). Se adapta más al clima atlántico que el anterior y muy particularmente a los suelos ácidos y húmedos; puede tener utilidad en los brezales del Puerto de Piqueras, debe ensayarse en Urbasa y valles húmedos del Pirineo; su semilla es una de las más fáciles de adquirir en el mercado europeo.

(*) A pesar de lo dicho, los fríos excepcionales del mes de febrero de 1956 acabaron con las plántulas de nuestras parcelas.

vísimos, hasta el punto de que nacieron plantas espontáneamente (entre líneas), fallando casi todas las que sembramos (*).

Goza de gran amplitud ecológica, encontrándose desde la parte central (100 metros hasta el piso montano (1.000 metros aproximadamente), con formas anuales, bienales o perennantes; este aspecto de la persistencia, debe tenerse en cuenta al intentar la mejora genética de nuestras estirpes. Varía bastante la pilosidad de la planta, así como el tamaño de las foliolas; como se comprende interesan mucho más las formas con foliolas grandes y poco pilosas que las tan frecuentes de foliolas pequeñas y pilosas.

Género *Melilotus*, comprende unas 20 especies, de origen mediterráneo, muy estudiadas recientemente por los americanos que ven algunas muy prometedoras (cf. FAO. *Leg. in Agr.*: 297-300). Por ahora no podemos compartir esos entusiasmos por varias razones y una de las más importantes es la escasa relación que existe entre foliolas y tallos, incluso en las estirpes mejores de las especies más prometedoras; la segunda razón está en la presencia de *cumarina*, que puede originar sustancias tóxicas, principalmente cuando el ganado las consume en forma de heno.

Desde el punto de vista ecológico ya hablamos de las posibilidades del *M. indica* (*M. parviflora*), resistente a una salinidad edáfica moderada y a la inundación temporal (cf. p. 27). En la parte baja se encuentra también *M. sulcata*, con formas afines, localizadas en lindes de campos y caminos. *M. alba* (de flores blancas) se encuentra en el fondo limoso-cascajoso de los torrentes. *M. officinalis* parece más localizada en el piso montano, habiéndola visto junto a los cultivos de Aineto y localidades similares. En Montalbán recogimos *M. cf. altissima* que se encuentra en regatos húmedos y cunetas de la carretera de Alcañiz. Con estas estirpes aragonesas y las que observé en el Torrero de Zaragoza (muy altas y con mucho tallo, algunas con fruto piloso) deben instalarse parcelas de introducción, para conocer las características culturales de cada una y posibilidades de utilización.

Muchas de las especies de este género, muestran una adaptación muy notable a la salinidad moderada del suelo, casi todas toleran los suelos alcalinos y entre ellas encontraremos los ecotipos adaptados a las condiciones más generales en Aragón. Conseguidos los mejores ecotipos, será necesario seleccionar los más aptos para la alimentación del ganado y estudiar sus posibles aplicaciones (siega para verde, para heno, pastoreo con vacuno, con lanar, etc.). *M. officinalis* estirpe *Madrid*, sembrado en Aineto, es muy apetecido por las liebres; los topos parecen preferir sus raíces, observándose una acumulación de los mismos en su parcela.

Trifolium hirtum, pequeño trébol anual bastante piloso, pero al parecer muy apetecido por el ganado lanar; también los conejos y liebres manifiestan una marcada preferencia por esta planta, según pudimos observar en casi todas las localidades. Se desarrolla en otoño y primavera secándose en junio, no pudiendo sembrarse en primavera ni siendo recomendable su cultivo en climas muy fríos, con período vegetativo excesivamente corto para las exigencias de esta planta; la recuperación autumnal, a partir de la semilla producida en verano, es muy notable y asegura su persistencia. Sus plántulas resisten las heladas, pudiendo sem-

(*) En diciembre de 1955, sembramos en el Monte de Rueda esta especie, procurando escarificar mecánicamente las legumbres hasta que aparecieron las semillas; el resultado obtenido no puede ser más alentador, según pudimos comprobar en febrero de 1956.

da en diversos ambientes ecológicos, para encontrar los ecotipos más adaptados a los medios más extendidos, multiplicar la semilla e iniciar los trabajos de selección que se consideren más necesarios. Esta especie tendrá una aplicación general en todo el piso montano y subalpino (800-2.000 m.) y algunos ecotipos hasta el piso alpino (2.400 m.).

Género *Astragalus*.— En este género se encuentran muchas plantas adaptadas a las condiciones aragonesas y convendrá estudiar con detención las posibilidades de todas sus especies españolas.

Las especies anuales se encuentran frecuentemente en la vegetación esteparia de albardín y ontinares, principalmente *A. stella*, *A. sesameus*, *A. hamosus*, etc., que se comportan como efemerófitos y son de escaso interés en la mejora de pastos.

Las perennes son más interesantes y entre ellas descuella *A. austriacus*, tan frecuente en los pastizales de los montes turolenses (1.300-1.900 m.), adaptada al pastoreo con ganado lanar, con abundante retoño, pero poca masa verde por su escasa talla y foliolas exiguas; convendrá cultivarla en algunas parcelas de introducción, particularmente por Teruel y sus montes.

A. baeticus, planta anual de gran desarrollo; se encuentra en las depresiones húmedas, algo salobres y preferentemente arenosas. Convendrá estudiar si contiene sustancias tóxicas para el ganado.

A. cicer, citado por Asso de las cercanías de Belchite, planta perenne y palatable (FAO. *Leg. in Agr.*: 255) que podría sembrarse en parcelas de introducción de la parte baja y montana ("Aphyllanthion"), recomendándose para las condiciones secas y para pasto de los ovinos.

A. incanus, planta acaule, perenne, con foliolas sedoso-canescientes, que prefiere los suelos yesosos o margosos de la parte central y solanas del piso montano bajo, siempre en suelos muy degradados y generalmente margosos. Su crecimiento es lento, pero su potente rizoma le asegura la persistencia. Convendría obtener semilla y sembrarla en algunas parcelas de la parte baja, para tener referencias sobre las dificultades de cultivo y manera de lograr establecerla por semilla.

A. monspessulanus, parecida a la anterior, pero más robusta y más extendida por el piso montano, siempre en suelos muy degradados, pedregosos o margosos, pero siempre alcalinos. A pesar de la lentitud de su establecimiento, sobrepasa a la anterior y parece más prometedora. Las dos plantas mencionadas y el *Hedysarum humile* tienen el mismo nombre vulgar, "estaca rosins", que se refiere a la preferencia manifiesta de los asnos por estas plantas (ata pollinos).

A. narbonensis, citada por Loscos y Pardo (*Serie Imperfecta*, p. 111) de la parte baja aragonesa (provincia de Teruel); planta perenne, bastante pilosa y muy robusta, soporta el yeso; acaso convenga estudiar sus posibilidades cultivándola en parcelas de introducción.

A. glycyphyllus, planta perenne, postrada, glabra y apetecida por el ganado; el único inconveniente que vemos es la preferencia de esta planta por lindes de bosque, con suelo húmido y algo de sombra. Convendrá observar su comportamiento en parcelas instaladas en el piso montano alto, con buen suelo y en las proximidades del bosque (FAO. *Leg. in Agr.*: 255).

A. gr. purpureus, planta perenne y frecuente en algunos claros de bosque por el piso montano, es pilosa y postrada; no parece tan apetecida como la anterior, pero puede ensayarse en Aineto, observando el comportamiento de nuestro rebaño de ovinos.

También podrían ensayarse las especies béticas y las de La Mancha, acaso encontraríamos alguna que diera resultado en Aragón.

A todos los que quieran estudiar las posibilidades de las especies de este género, conviene advertirles que algunas engañan por su aspecto, pero son tóxicas para alguna clase de ganado; convendrá estudiar sus aplicaciones y el ganado que prefiere a una especie en particular. Los *Astragalus* spp. merecen un estudio de posibilidades, pero no es tan perentorio como el de otros géneros que citamos, con plantas más prometedoras y sin principios tóxicos.

Cronilla minima ssp. *australis*, planta algo leñosa y extendida por los matorrales de la parte baja ("Rosmarino-Ericion"), donde la comen las cabras y al parecer también las ovejas.

La ssp. *minima*, o sea la forma típica, se encuentra en el piso montano ("Aphyllanthion") y es más pequeña, menos leñosa y parece comida por el ganado lanar; es muy persistente, resistiendo bien el pastoreo. Conviene tenerla en cuenta siempre que quieran instalarse pastizales permanentes que defiendan las laderas margosas expuestas a la erosión.

Las *Coronilla* spp. contienen generalmente un principio tóxico y conviene estudiar este aspecto antes de lanzarnos a cultivar la *Coronilla minima* en gran escala.

Género *Hippocrepis*.— Las especies anuales (*H. unisiliquosa* e *H. multisiliquosa*) representan al género en la vegetación esteparia de la parte central, ambas tienen escaso desarrollo y ofrecen poco porvenir.

La perenne *H. scabra* (*H. commutata* Pau) se encuentra también en los eriales de la parte central, entre Calatayud y Huesca, siempre en suelos algo yesosos y salobres. Conviene cultivarla en parcelas instaladas en la parte central (Zaragoza, Monte de Rueda, etc.) para conocer sus posibilidades (producción, facilidad de instalación, etc.) e intentar algunas mejoras, por selección o por hibridaciones con las mejores del género. El cultivo puede mejorar mucho el aspecto raquítico de esta planta. Para conocer el aspecto bctánico-ecológico de esta especie y todas las del género, puede consultarse la Monografía de F. BELLOR (*An. del J. Bot. de Madrid*, 1946, 7: 304-309, etc.).

H. glauca es la especie más extendida por Aragón, localizándose particularmente en la zona inferior del "Aphyllanthion" en su contacto con el "Rosmarino-Ericion"; prefiere suelos arcillosos, calizos o margosos. Planta perenne, con renuevos lignificados (suffruticosa) en la parte inferior y los del año herbáceos; bastante persistente bajo el régimen de pastoreo con ganado lanar, pero al parecer de escasa producción anual. Acaso el cultivo podrá mejorar algo sus características, particularmente seleccionando para la reproducción los tipos de crecimiento más activo; es probable que las hibridaciones intragenéricas aumenten su rendimiento, pudiéndose cruzar con la anterior y la siguiente. Para más detalles puede consultarse a F. BELLOR (*l. c.* págs. 268-283).

H. comosa, parecida a la anterior, frecuente en el piso subalpino y parte superior del montano ("Ononidion striatae"), al parecer la más palatable del género

II. LEGUMINOSAS DE PORTE ERECTO PARA PASTO Y HENO.—En este grupo, reunimos especies anuales como *Trifolium hirtum*, bienales (*Melilotus officinalis* y *Medicago lupulina*) o perennes (*Hedysarum humile*, *Lotus corniculatus* y *Trifolium pratense*), que en ciertas épocas pueden pastarse, adoptando algunas precauciones, siendo fácil la obtención de heno en primavera. *Hedysarum humile* resiste mucho la sequía y concentraciones de yeso en el suelo, pudiendo adaptarse a las condiciones más generales en la parte central; *Trifolium pratense* exige algo de humedad edáfica, prefiriendo los prados de guadaña del piso montano. *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina* y *Melilotus officinalis*, no tienen tanta importancia como las dos anteriores, ayudando a la solución de algunos problemas locales o entrando en la composición de algunas mezclas. *Trifolium hirtum* merece alguna atención y puede tener relativa importancia.

Hedysarum humile, planta espontánea en las margas yesosas de la parte baja, clima árido y caluroso en verano. Para adaptarla al cultivo, se encuentra la dificultad de lograr la perfecta germinación de sus frutos (parte de la legumbre que encierra la semilla). En la suilla (*H. coronatum*), forrajera muy valiosa adaptada al clima mediterráneo marítimo (Andalucía, Menorca, Islas Tirrenicas, Italia, etc.), se encuentra el mismo problema, resuelto por escarificación de sus frutos antes de la siembra.

Superado el problema de la siembra y adaptada al cultivo, deberá comprobarse la palatabilidad de las estirpes aragonesas y de otras procedencias, procurando observar si carece de sustancias tóxicas. Cabe esperar mucho de su adaptación al clima y suelo aragoneses, siempre que se logre su cultivo.

Lotus corniculatus, perenne y de flores amarillas, algunas veces rojizas; de tallo grácil y estípulas muy parecidas a las foliolas (parece como si cada nudo llevara cinco foliolas). Es frecuente en los pastizales de los pisos montano, subalpino y alpino, representada por muchas estirpes y ecotipos distintos.

La ssp. *decumbens* desciende a las hondonadas de la parte baja, siendo resistente a la inundación y salinidad temporales. En el "Aphyllanthion" se encuentra una forma bastante villosa (¿var. *villosus*?), frecuente en los pastizales de Aineto y localidades similares.

La existencia de ecotipos diversos, debe llevarnos a estudiar las posibilidades de plantas recogidas en distintos ambientes y cultivarlas en muchas localidades, conservando las más adaptadas a cada ambiente.

El escaso poder germinativo de las semillas recogidas en su ambiente natural, obliga a estudiar este problema que consideramos fundamental; es muy probable que el cultivo reiterado ya logre una selección de tipos por el poder germinativo y facilidad de instalación; acaso convendría escarificar las semillas. Su porte escaso nos inclina a no recomendar el cultivo aislado, prefiriendo utilizarla en las mezclas para siembra de pastizales.

Medicago lupulina, pequeña leguminosa bienal, con su semilla envuelta por la pequeña legumbre que impide la germinación rápida. Precisamente en nuestras siembras se ha presentado el problema de la germinación con caracteres gra-

COMENTARIOS AL CUADRO ANTERIOR.—*Alfalfas (Medicago gr. sativa)*. La estirpe *Calatayud* (procedente de Morata de Jiloca) dió buen resultado sembrada en primavera, indicado una adaptación al clima del "Rosmarino-Ericion", más templado que el correspondiente al piso montano. Muy prometedora en Sierra de la Virgen y de establecimiento más lento en Morata de Jiloca. En Ansó y Aineto sufrió por las heladas de marzo; efectuamos siembras primaverales en Aineto, que presentan un magnífico aspecto y como sembramos un campo relativamente grande podremos obtener una cantidad importante de esta semilla.

La estirpe de *Montalbán* sembrada en Sierra de la Virgen se comportó un poco mejor que la anterior; convendrá multiplicar los ensayos de introducción, tanto con esta estirpe como con las que recogimos en 1955 (Torrijo de la Cañada, en la cuenca del Jalón, etc.).

A continuación mencionaremos las estirpes de procedencia americana ordenadas alfabéticamente.

Africana, semilla ISS, que debe sembrarse en primavera, estableciéndose rápidamente en S.^a de la Virgen y Morata de Jiloca, donde se comporta como resistente a la sequía; en Aineto sufrió por las heladas de marzo, recuperándose rápidamente en verano. Dada su sensibilidad a las heladas, convendrá observar el comportamiento invernal de las plantas ya establecidas y cómo inician su rebrote primaveral. Parece adaptada a los suelos descalcificados (esquistos paleozoicos de la Cordillera Ibérica) y muy particularmente a las condiciones de S.^a de la Virgen; en Morata de Jiloca fué algo sensible a la sequía estival, pero es muy probable que el próximo verano resista mejor por disponer de una raíz más profunda.

Booborowie (FAO. *Leg. in Agr.*: 293), procedente de la parte meridional de Australia y considerada como muy resistente a la sequía. Muy afectada por las heladas cuando se encuentra en estado de plántula, por lo que recomendamos la siembra primaveral.

Su rápido desarrollo garantiza el rendimiento a partir del año de la siembra; en la parte baja convendrá ensayar la siembra autumnal (septiembre), abonando con algo de potasa y superfosfato, para lograr el máximo desarrollo durante el período húmedo favorable, que le permitirá resistir la sequía del verano siguiente.

Semilla del ISS, con resultado excelente en la siembra primaveral de S.^a de la Virgen; en Morata de Jiloca se comportó como la anterior, sufriendo algo por la sequía estival. En Aineto sufrió por las heladas de marzo, logrando alcanzar su pleno desarrollo a fin de verano; es muy probable que, tanto en esta localidad como en Ansó, dé muy buen resultado sembrada en primavera. Estirpe que también es muy prometedora para los esquistos paleozoicos ibéricos.

Caliverde, semilla ISS, con excelente resultado en Morata de Jiloca, donde observamos un rebrote autumnal magnífico; resistió bien los fríos invernales de Aineto, pudiendo sembrarla en otoño, pero en el territorio del "Aphyllanthion" parece que su producción queda inferior a la de las demás estirpes. No puede recomendarse para S.^a de la Virgen (esquistos paleozoicos), seguramente por la escasa alcalinidad del suelo. Como en Morata de Jiloca demostró poca resistencia a la sequía estival, convendría ensayar la siembra autumnal (septiembre) en varias localidades de la zona central, para que las plantas llegaran al verano con la raíz lo suficientemente profunda.

Cossack (FAO. *Leg. in Agr.*: 295), de origen ruso, seleccionada en América como resistente al frío y de gran producción, características que demostró suficientemente en Aineto y Ansó; se adapta mal a los suelos silíceos, como parece indicar el resultado en S.^a de la Virgen.

Semilla ISS, que dió buen resultado en Aineto y probablemente lo habría dado en Ansó; el resultado en Morata de Jiloca fué discreto. La semilla del INIA, demostró un crecimiento primaveral muy activo, pero en verano fué más sensible a la sequía. La resistencia al frío, crecimiento rápido y adaptación a los suelos margosos (poco permeables), parecen ser sus características fundamentales.

Hunter-River, raza de cultivo semejante a *Booborowie*, seleccionada en Australia (Nueva Gales del Sur, FAO. *Leg. in Agr.*: 293) y como ella poco resistente a las heladas primaverales cuando se encuentra en estado de plántula; con todo, la que ahora estudiamos, es algo más resistente que *Booborowie*. En todo el piso montano debemos recomendar la siembra primaveral (marzo), pero en la parte central de Aragón debe estudiarse si será conveniente la siembra en septiembre u octubre, para que la plántula resista mejor la sequía estival.

Semilla ISS, que dió escaso resultado en nuestras parcelas, exceptuando la de Morata de Jiloca; en donde se comportó como la mayoría, observándose una recuperación autumnal notable. En Aineto convendrá repetir la siembra en marzo; parece poco adaptada a los suelos silíceos y no puede recomendarse para las condiciones de S.^a de la Virgen.

Ladak, procedente de la India y seleccionada por los americanos (FAO. *Leg. in Agr.*: 295) como alfalfa resistente al frío y de crecimiento primaveral muy activo, seguido de una recuperación muy lenta después del primer corte. La semilla INIA, sembrada en Aineto, se comportó según las características mencionadas, observándose un descenso estival muy marcado; la del ISS, también sembrada en Aineto, fué menos resistente a las heladas, creciendo lentamente en primavera y presentándose a fin de verano como una de las mejores; el comportamiento distinto de una semilla servida con la misma denominación, concuerda con las indicaciones de los autores, que dicen se trata de una estirpe poco fija y algo variable. Se comprende que la existencia de irregularidades debe llevarnos a efectuar una selección de los tipos más convenientes; en las parcelas de Aineto esta estirpe (INIA) se comportó como *Cossack* y la ISS como *Caliverde*.

Semilla ISS, desarrollo lento pero bastante aceptable en S.^a de la Virgen, algo menor que el correspondiente a Aineto; en Morata de Jiloca se comportó como las mejores y convendrá ensayar la siembra autumnal. Conviene estudiar la posibilidad de adaptar esta estirpe a la producción de un buen corte primaveral (por siembra en otoño), precisamente cuando las demás alfalfas no alcanzan todo su desarrollo; debemos acentuar su precocidad.

Nomada, adaptada al pastoreo por sus estolones subterráneos, producción de semilla escasa y recuperación lenta después de los cortes (FAO. *Leg. in Agr.*: 293). Generalmente se la considera resistente a las heladas, pero sus plántulas se comportaron de distinta manera según la procedencia de la semilla: INIA resistente, ISS sensible. Ambas semillas dieron plantas con desarrollo lento, particularmente la ISS. La última dió buen resultado en Ansó, con recuperación autumnal muy interesante; para las condiciones de la S.^a de la Virgen puede considerarse una de las mejores, con desarrollo lento pero continuo hasta el otoño; En Morata de

Jiloca obtuvimos un resultado discreto, que no debe hacer perder las esperanzas que fundamos en esta alfalfa de pastoreo.

Philca-Butta, semilla INIA, sembrada en el campo de La Carrasca (Aineto); poco resistente a las heladas primaverales, recuperóse pronto, iniciando un desarrollo activo en mayo, que se conservó hasta fin de verano. Convendrá ensayar las siembras primaverales en todo el territorio del "Aphyllanthion", para apreciar mejor las posibilidades de esta estirpe, que se presenta prometedora. Convendrá ensayar la siembra autumnal en la parte baja (Morata de Jiloca, cercanías de Zaragoza, etc.) para comprobar su resistencia a las heladas invernales.

Ranger, excelente estirpe producida en el Estado de Nebraska (USA.), hibridando *Cossack* y *Ladak* con estirpes del Turkestán; es notable su resistencia a las heladas y crecimiento muy vigoroso, tanto en primavera como después de los cortes (FAO. *Leg. in Agr.*: 295).

Semilla INIA, que sembramos en Aineto, con rápido crecimiento primaveral (plántula resistente a las heladas) y ligero descenso estival. Semilla ISS, con desarrollo más lento en primavera pero de mayor producción a fin de verano; también sembramos en Aineto un gran campo (siembra primaveral) que presenta un magnífico aspecto y proporcionará abundante semilla de esta estirpe prometedora. Por su resistencia al frío puede sembrarse en otoño, sin que en ninguna de nuestras parcelas hayamos observado perjuicios causados en las plántulas por las heladas.

Esta estirpe se adapta mal a los suelos silíceos, por lo menos esta impresión nos producen los resultados obtenidos en S.^o de la Virgen, acaso por la influencia de *Cossack*; en Morata de Jiloca el resultado fué mediocre, pero la recuperación autumnal es bastante notable, siendo necesaria la siembra autumnal para poder apreciar todas las posibilidades de esta estirpe en la zona del "Rosmarino-Ericion".

Parece adaptarse muy bien a las condiciones del "Aphyllanthion" subpirenaico, con gran producción en verano y resistencia a las heladas; seguramente será una de las plantas más interesantes para obtener forraje en el secano de todo el piso montano aragonés subpirenaico (del Sobordán al Ribagorza), permitiendo la instalación del ganado vacuno en esta zona, tal como repetidamente venimos recomendando.

Trifolium incarnatum (FAO. *Leg. in Agr.*: 334), semilla ISS, con escaso resultado en S.^o de la Virgen por la llegada del verano antes del completo desarrollo de la planta, secándose pronto y con escasa nacencia en otoño, debido a los fríos tempranos en esta parte de la Cordillera Ibérica. En Morata de Jiloca dio muy poco en primavera, pero se inicia una recuperación autumnal prometedora, que nos indica la conveniencia de efectuar las siembras en septiembre en toda la parte baja. Tanto en Aineto como en Ansó y Montalbán, a la inclemencia del clima se juntó un suelo poco adecuado, determinando el fracaso de las siembras.

Vicia atropurpurea (*V. bengalensis*), semilla ISS, con buen resultado en las siembras primaverales de S.^o de la Virgen y regular en Morata de Jiloca. Sus plántulas, poco resistentes a las heladas, impiden la siembra autumnal, que sería la más prometedora. En Aineto sembramos semilla del INIA, que tampoco resultó resistente al frío. Podría intentarse la selección por resistencia al frío, que es muy probable se logre con el tiempo, ya que no todas las plántulas sufren por igual; ob-

(Continuación.)

		1954			1955						Otoño						
		9	10	11	12	Invierno			Primavera			Verano			10	11	12
						1	2	3	4	5	6	7	8	9			
<i>M. s., Caliverde</i>																	
Al. PF.	ISS	27	s	n		3			6			7	8	8		(-)	
An.	ISS	20	s	n			2					2				2	
S.V.	ISS	20				s	n	5				5		5		6	
Mor.	ISS	25				s	n	5						3		8	
<i>M. s., Cossack</i>																	
Al. PF.	ISS	27	s	n		3			5			8	9	9		(-)	
C.	INIA	27	s	n		4			8			7	7	7		9 (*)	
An.	ISS	20	s	n			6					3				3	
S.V.	ISS	20				s	n	3				4		2		3	
Mor.	ISS	28				s	n	4						4		7	
<i>M. s., Hunter-River</i>																	
Al. PF.	ISS	29	s	n		2			5			6	7	8		(-)	
An.	ISS	20	s	n			5					5					
S.V.	ISS	20				s	n	6				6		5		5	
Mor.	ISS	27				s	n	5						4		7	
<i>M. s., Ladak</i>																	
Al. PF.	ISS	27	s	n		2			5			6	8	8		(-)	
C.	INIA	27	s	n		3			8			7	7	8		9	
An.	ISS	20	s	n			2					4					
S.V.	ISS	20				s	n	5				6		7		7	
Mor.	ISS	25				s	n	5						5		7	
<i>M. s., Montalbán</i>																	
S.V.	Mt.	20				s	n	5				5		6		6	
<i>M. s., Nomada</i>																	
Al. PF.	ISS	29	s	n		1			5			6	7	8		(-)	
C.	INIA	31	s	n		2			6			6	7	7		8	
An.	ISS	20	s	n			4					4				7	
S.V.	ISS	20				s	n	5				7		8		7	
Mor.	ISS	28				s	n	4						4		6	
<i>M. s., Philca-Butta</i>																	
Al. C.	INIA	22	s	n		2			7			7	8	9		8	
<i>M. s., Ranger</i>																	
Al. PF.	ISS	21	s	n		3			6			7	9	9		(-)	
C.	INIA	22	s	n		2			8			9	8	8		9	
An.	ISS	20	s	n			4					4					
S.V.	ISS	20				s	n	3				4		3		3	
Mor.	ISS	25				s	n	4						4		7	
<i>Trifolium incarnatum</i>																	
Al. PF.	ISS	29	s	n		1			2			2					
An.	ISS	22	s	n			1										
S.V.	ISS	24				s	n	1				1					
Mor.	ISS	38				s	n	2						2		5	
Mt.	ISS	-					1										
<i>Vicia atropurpurea</i>																	
Al. PF.	ISS	27	s	n													
C.	INIA	27	s	n													
An.	ISS	24	s	n			1										
S.V.	ISS	20				s	n	7				9		9		(-)	
Mor.	ISS	38				s	n	5						(-)		(-)	
Mt.	ISS	-					4					2		(-)			
<i>V. villosa</i>																	
Al. C.	INIA	27	s	n		4			8			9	1				

(*) Los números en cursiva no son equivalentes a los demás; corresponden a plantas secas con algo de rebrote, o en las alfalfas los utilizamos para comparar el retalle otoñal.

gallo cubrirían pronto el suelo arado, permitiendo la instalación lenta de las especies más permanentes (*).

Estirpes muy interesantes para las condiciones del piso montano serán las adaptadas a la siembra en marzo, con rápido desarrollo primaveral, resistencia al diente del ganado y que permanezcan verdes hasta entrado el mes de julio.

V. cracca "Garrandas", una veza perenne representada generalmente por la ssp. *tenuifolia*. En los prados de guadaña pirenaicos, se encuentra una forma de esta especie muy apreciada por el ganado (según versión de los naturales alimenta más que la alfalfa y las vacas producen el máximo de leche comiendo de esta veza). En el valle de Benasque es fácil obtener semilla en gran cantidad, que podría utilizarse en gran parte del piso montano subpirenaico; también debe ensayarse la estirpe de la Cerdaña (Lérida-Gerona). Estas vezas merecen un estudio detenido a fin de conocer todas sus posibilidades.

V. onobrychioides, otra veza perenne muy frecuente en los prados y matorrales turolenses, donde se la conoce con el nombre de "Garrandas", como la especie anterior. Conviene conocer las posibilidades de las estirpes turolenses y muy particularmente las ceretanas (de Bellver, Martinet, Sierra del Cadí, etc.), adaptadas al clima continental pirenaico de la cuenca superior del Segre. Debemos estudiar su palatabilidad y las localidades donde puede cultivarse con probabilidades de éxito.

En años sucesivos, tendrán más importancia las experiencias con vezas anuales y perennes, de acuerdo con lo que de ellas puede esperarse, principalmente para repoblar los cultivos abandonados y favorecer la instalación de pastizales en la zona montana aragonesa.

T A B L A V I

				1954				1955											
				Otoño				Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
				9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Medicago sativa, Africana</i>																			
Ai.	PF.	ISS	27	s	n			1		3	4	7	8				(-)	(*)	
An.		ISS	20	s	n				1		1			1			2		
S.V.		ISS	16					s	n	6				7	7		7		
Mor.		ISS	20					s	n	5				5			7		
<i>M. s., Booborowie</i>																			
Ai.	PF.	ISS	27	s	n			1		5	8	9	9				(-)		
An.		ISS	20	s	n				4		4			4			(-)		
S.V.		ISS	20					s	n	6				8	9		9		
Mor.		ISS	25					s	n	5				5			7		
<i>M. s., Calatayud</i>																			
Ai.	PF.	Cal.	37	s	n			1		2	3	3	3				3		
An.		Cal.	22	s	n				2		2			2			2		
S.V.		Cal.	20					s	n	5				4	5		6		
Mor.		Cal.	25					s	n	3				3	3		5		
MI.		Cal.	—																
Jr.		Cal.	50	s	n				2					3	6				

(*) Tanto esta veza como el margallo (*Lolium rigidum*), no pudieron resistir las intensas heladas del mes de febrero (1956) en Aineto (12-15° C. bajo cero).

(**) El signo (-) indica que no calificamos por encontrar la parcela recientemente segada.

servamos una respuesta fotoperiódica uniforme, lo que probablemente impedirá la selección de estirpes de verano, con floración retrasada hasta la llegada del otoño, que puede lograrse con otras especies, por ejemplo, *Pisum gr. sativum*. En todas las parcelas se ha secado al llegar el mes de julio. Deben continuar los ensayos en S.º de la Virgen, donde parece algo prometedora; particularmente convendrá ensayar la siembra primaveral en la parte baja y meridional de Aragón, en espera de que se consigan estirpes con plántula resistente al frío.

V. villosa (FAO. *Leg. in Agr.*: 340), muy resistente a las heladas, como lo demostró en Aineto, parcela de La Carrasca, con semilla del INIA; su crecimiento primaveral fué extraordinariamente rápido, permaneciendo verde hasta fin de julio. Es sin ninguna clase de duda la veza más adaptada a las condiciones del piso montano aragonés ("Aphyllanthion", etc.); debemos ampliar las experiencias de introducción con estirpes poco pilosas, que generalmente son más palatables.

POSIBILIDADES CON LAS LEGUMINOSAS DE ESTE GRUPO.—En primer lugar ya disponemos de un buen lote de alfalfas, que muy pronto podrán utilizarse en parcelas mayores, destinadas a la prueba de producción; la estirpe *Nomada*, junto con las espontáneas aragonesas *Calatayud* y *Montalbán* (mielgas), a la prueba de pastoreo con ganado, tanto vacuno como lanar.

En Aineto ya se encuentran en período de reproducción, para obtener cantidad de semilla, las estirpes *Ranger* y *Calatayud*, a las que seguirán otras estirpes prometedoras.

Las parcelas destinadas a la prueba de producción de forraje, deben abonarse con distintos niveles de potasa y superfosfato y someterse a la siega en períodos también variables. En principio recomendamos parcelas de un área; media área abonada con medio kg. de superfosfato y 250 gr. de ClK, un cuarto de área con medio kg. de superfosfato y 250 gr. de ClK, otro cuarto con 250 gr. de superfosfato y medio kg. de ClK. Para la siega recomendaría tres cortes (fin de mayo, fin de julio y fin de octubre) para la primera mitad; los dos cuartos restantes los segaría cuatro veces (primeros días de mayo, primeros de julio, primeros de septiembre y en noviembre), que acaso podrían ser cinco cortes en la parte más cálida, con intervalos de cincuenta días hasta septiembre y el último de setenta días.

Consideramos que los niveles de abonado no son excesivos y permitirán lograr un aumento de la producción en verde que debe pesarse en el mismo campo, inmediatamente después de segarse; la superficie de las parcelas puede reducirse algo, pero siempre convendrá disponerlas en cuatro parcelitas con distintos niveles de abonado y sometidas, cada dos, a distinto régimen de aprovechamiento.

Con la estirpe *Ranger* podremos iniciar muy pronto ensayos de repoblación en laderas del "Aphyllanthion" subpirenaico, después de arrancar el boj y arando según las curvas de nivel; convendrá sembrar la alfalfa en los surcos y entre ellos esparcir semilla de *Lolium rigidum* junto con *Medicago tribuloides*, que pronto cubrirán el suelo impidiendo la erosión por las aguas salvajes.

Cuando se disponga de una cantidad de semilla correspondiente a las estirpes adaptadas al pastoreo, podrán continuarse los ensayos en laderas robadas al bojedal, utilizando el ganado como instrumento para medir la producción.

En los comentarios que dedicamos a las estirpes de alfalfa, podrá observarse el comportamiento de cada una en los distintos medios ecológicos y sus posi-

bilidades inmediatas de aplicación, de la misma manera que lo acabamos de hacer para la estirpe *Ranger* en las condiciones del "Aphyllanthion" de Aineto.

Podríamos hablar mucho más sobre alfalfas, pero lo dicho ya basta para comprender su importancia y aplicaciones; los resultados del próximo año permitirán ampliar este avance con datos concretos, a la vista del comportamiento de cada estirpe una vez establecida. No debe olvidarse de ninguna manera que las alfalfas son plantas de vida larga y su comportamiento no puede juzgarse rectamente con los resultados obtenidos en el año de su establecimiento.

Ya dijimos bastante sobre las escasas posibilidades del *Trifolium incarnatum* en las condiciones aragonesas.

Vicia atropurpurea también tiene escaso porvenir en Aragón, pero puede continuar ensayándose en la parte baja, únicamente donde sean posibles las siembras autumnales. Será muy interesante ensayar en parcelas de introducción, el comportamiento de *Vicia cracca* y *V. cracca* ssp. *tenuifolia* junto con *V. onobrychoides*, todas plantas perennes, adaptadas al piso montano y que pueden sembrarse casi inmediatamente después de recoger la semilla, que probablemente podrá obtenerse en gran cantidad y de procedencias distintas.

V. villosa, puede utilizarse, junto con *V. sativa* (estirpe *Aineto*, etc.), en parcelas mayores, utilizando algún cereal o el *Lolium rigidum* como gramínea acompañante, estudiando las posibilidades que presentan para proteger el desarrollo de las pratenses perennes de crecimiento lento; su aplicación a la protección de laderas robadas al bojedal será muy interesante.

Ya hablamos bastante de las posibilidades de los *Onobrychis*. *O. viciaefolia* puede cultivarse actualmente con semillas obtenidas de los agricultores locales. Conviene estudiar el comportamiento de *O. supina* en parcelas de introducción, para conocer sus características de cultivo y desarrollo; es necesario investigar la rapidez de germinación, de la semilla pura o sembrada con su legumbre indehisciente. En la provincia de Teruel, convendrá estudiar las posibilidades del *O. montana*, del que aún no hemos podido obtener semilla. Las dos últimas especies son muy prometedoras como plantas destinadas al pastoreo y se encuentran muy abundantes en los pastizales espontáneos de sus zonas respectivas.

El estudio de las esparcetas, nos proporcionará una infinidad de estirpes aptas para cultivo protector (*O. gr. viciaefolia*) o para la siembra de pastizales permanentes (*O. supina* para el "Aphyllanthion" y *O. montana* para los montes elevados de la provincia de Teruel).

Pisum sativum, leguminosa anual y trepadora, muy polimorfa, con estirpes que se desarrollan en verano (piso montano húmedo) o durante los meses fríos del año, secándose en junio (parte baja y con inviernos poco fríos). Se comportan como las vezas, pero pueden dar más forraje si el suelo es fértil y profundo. Convendría realizar algunos ensayos, para conocer las posibilidades de las múltiples razas que presenta esta especie.

Lathyrus spp., leguminosas anuales o perennes, trepadoras en su mayoría y de poca aplicación en las condiciones del clima aragonés. Muchas especies son algo tóxicas, sin que veamos alguna que pueda considerarse interesante para incorporarla a nuestros trabajos en la cuenca del Ebro.

Trifolium incarnatum, leguminosa anual que prefiere tierras algo sueltas, limoso-arenosas, y un clima marítimo (en la provincia de Gerona es donde vimos los mayores rendimientos de esta planta). Se comprende fácilmente que esta especie tenga poco porvenir en Aragón, como lo demuestran nuestros intentos de introducción. Podría intentarse nuevamente en el Bajo Aragón, precisamente en las localidades donde se encuentra el madroño, *Pistacia lentiscus*, etc.; también podría intentarse su introducción en la parte inferior de los jarales de *Cistus laurifolius*.

Se ha ensayado la utilización de esta planta en régimen de pastoreo (cf. FAO *Leg. in Agr.*: 334 y figs. 57, 58). En climas húmedos y fríos debe cultivarse como leguminosa estival, pudiendo ensayar la siembra primaveral en las condiciones de Urbasa (Navarra).

V. atropurpurea (*V. bengalensis*), veza anual muy frecuente en los cultivos cerealísticos, que podría proporcionar heno primaveral en suelos francos y profundos. Su plántula es sensible a las heladas, por lo que en el piso montano recomendamos la siembra primaveral, salvo en el caso de que se logre una selección para resistencia al frío que permitiría sembrar en otoño, aumentando las posibilidades de esta planta.

V. villosa, veza anual resistente al frío y bien adaptada a las condiciones de Aineto, única localidad donde la sembramos. Su forraje es mejor que el de la anterior y tendrá una aplicación más general, utilizándola en barbechos, cultivos abandonados y probablemente como cultivo protector en la repoblación de laderas expuestas a la erosión.

V. villosa ssp. *dasycarpa*, frecuente en cultivos de cereales, pero su forraje es menos apreciado que el de la anterior; resiste poco las heladas invernales cuando se cultiva sin cereal protector. Puede cultivarse en alguna de nuestras parcelas de introducción.

V. sativa, la veza anual más conocida y utilizada como forrajera, produciendo un heno excelente, generalmente segado junto con el cereal protector. Todo el mundo conoce la variabilidad extraordinaria de esta especie, con infinidad de variedades botánicas descritas (no todas válidas) y múltiples ecotipos que permiten su cultivo en los ambientes más variados y en un área muy extensa. Actualmente D. Miguel Huccka, Ingeniero Agrónomo de la "Estación Experimental de Aula Dei" (Zaragoza) trabaja en la selección de esta especie y sus afines; estos trabajos tienen una importancia extraordinaria en Aragón, principalmente si se logra obtener razas con plántulas resistentes a las heladas invernales, que permitirán las siembras autumnales (*).

En Aineto (Huesca) se encuentra una raza de *V. sativa* con plántulas muy resistentes a las heladas; actualmente ya poseemos una gran cantidad de esta semilla, para poder efectuar ensayos en gran escala; acaso pueda utilizarse esta estirpe para la repoblación en laderas desnudas del territorio del "Aphyllanthion", junto con *Lolium rigidum* y algunas especies más persistentes; la veza y el mar-

(*) Puede consultarse el trabajo de P. Huccka, "Etudes préliminaires à la création d'un catalogue des espèces et variétés de vesces cultivées en France", *Ann. Inst. nat. Rech. agron.*, Paris, Sér. B. *Ann. Amélior. Pl.* 1954, 4 (3): 385-448. Bibliografía e ilustraciones. Efectué esos trabajos en Montpellier, con *Vicia sativa* (semilla de 36 procedencias) y *V. villosa* ssp. *dasycarpa* (*V. varia*).

T

CAPITULO V

ENSAYOS EFECTUADOS
CON LEGUMINOSAS

—

—

Para las dos especies creemos conveniente la siembra primaveral; interesa efectuar experiencias sobre el procedimiento más efectivo de siembra y mejora de su facultad germinativa; acaso convendría una siembra superficial, en días húmedos y sin viento, esperando a que las semillas penetraran espontáneamente en el suelo ayudadas por su arista.

S. pulchra, semilla del INIA, sembrada en Aineto y de la que no vimos una sola planta. Creemos prudente no ensayar especies exóticas hasta haber solucionado los problemas que presentan las espontáneas en Aragón.

POSIBILIDADES CON LAS GRAMÍNEAS DE ESTE GRUPO.—Espera un gran porvenir a pesar de su escasa palatabilidad, a *Festuca ovina*, *Koeleria vallesiana* y *Avenastrum bromoides*, muy adecuadas para sembrar pastizales permanentes en laderas expuestas a la erosión. En las mejores condiciones del piso montano (más suelo, algo húmedo en otoño-primavera y parte del verano) disponemos de *Festuca rubra* y dentro de muy pocos años del *Phleum nodosum* espontáneo. Para las depresiones húmedas de las vallonadas subsalinas disponemos del *Cynodon dactylon*, que podría extenderse por multiplicación vegetativa aprovechando las plantas espontáneas; algo parecido puede decirse del *Andropogon ischaemum*, que puede vivir en suelos poco evolucionados, muy degradados por la erosión; las dos especies presentan problemas de establecimiento por semilla.

Oryzopsis miliacea debe ensayarse más para resolver los problemas que plantea, obtener semilla abundante y poder iniciar las siembras en la vegetación ruderal de malvas y *Hordeum murinum*, que puebla las cercanías de casas de campo y orillas de caminos.

Ya hablamos bastante de las dos *Stipa*; tanto ellas como otras especies de la flora aragonesa podrán multiplicarse vegetativamente en el caso de que interese proteger una ladera de la erosión, utilizando las plantas de la flora espontánea.

Todas las plantas mencionadas, y algunas más que estudiaremos otro año, resistirán muy bien la prueba de pastoreo cuando podamos instalarlas en parcelas adecuadas. Entonces convendrá estudiar detenidamente las épocas de mayor producción, variación estacional de la palatabilidad, lentitud del establecimiento y cantidad de semilla necesaria para lograrlo. En parcelas de pastoreo destinadas al ensayo de mezclas, convendrá sembrar estas especies que se desarrollan lentamente junto con otras de rápido desarrollo (*Lolium rigidum*, *Medicago tribuloides*, *Trifolium subterraneum*, etc.) observando los efectos de la competencia entre ellas y si las más agresivas (las anuales citadas) impiden la estabilización definitiva del césped por eliminación de las persistentes. El diente del ganado puede ayudar a regular esta competencia, disminuyendo la dominancia de las anuales y favoreciendo el retoñar de las plántulas de plantas perennes, que podrán extenderse y adueñarse más rápidamente del suelo.

Acabamos de esbozar un campo de actuación de posibilidades inmensas, sobre el que insistiremos algo al final de nuestro trabajo y muy particularmente otro año, cuando ya dispongamos de alguna experiencia concreta. Los principios esbozados son completamente lógicos y naturales, pero deben presentarse hechos experimentales sobre los que podremos edificar sólidamente las bases de la siembra de pastos en los montes aragoneses.

consecuencia de la recolección de semilla por personal poco especializado. Ordenamos limpiar las parcelas con tan mala fortuna que, en algunas, eliminaron *F. arundinacea* y *F. rubra*, en otras *F. ovina* y en otras dejaron la mezcla. Puede comprenderse bien que los resultados de nuestro cuadro no exprimen el resultado que se habría obtenido con la siembra de semilla pura de *F. ovina*, pero han servido para ver cómo tanto *F. ovina* como *F. rubra* se instalan y se desarrollan muy fácilmente; han permitido comparar también el desarrollo de la *F. rubra* de Aineto con la de Canfranc.

El mal resultado de las parcelas de Sierra de la Virgen y Morata de Jiloca, se debe a la eliminación de *F. rubra* que era la más abundante.

F. rubra, semilla de Canfranc procedente de un ecotipo adaptado a suelos un poco ácidos; precisamente ha dado buen resultado en Sierra de la Virgen, donde el suelo es algo ácido. Es notable su instalación en la parcela de Ansó, Aineto y Montalbán. Excepto en Sierra de la Virgen, es casi seguro que la semilla procedente de Aineto dará mejor resultado, como pudimos observar en la mezcla con *F. ovina* citada anteriormente. En Urbasa convendrá sembrar la semilla inglesa (S. 59) ya mencionada anteriormente.

Koeleria vallesiana, semilla de Aineto, con excelente resultado en Ansó y bastante aceptable en Aineto.

La semilla de *Rueda* dió buen resultado en muchas parcelas, donde puede compararse al conseguido con el ecotipo de Aineto; en Montalbán pudimos observar el reposo estival (genotípico) tan marcado en este ecotipo; en Ansó dió un resultado mediocre y francamente malo en Aineto. En Urbasa deben eliminarse los ensayos con esta especie poco adaptada a su clima y suelo.

Oryzopsis miliacea, semilla ISS, con resultado algo aceptable en Aineto (Plana Fanlo), siendo francamente malo en las demás localidades, donde en otoño (1955) se observan algunas plantas. Con nuestros ensayos demostramos prácticamente la dificultad de establecer, por siembra, esta especie y convendrá estudiar detenidamente la posibilidad de aumentar su poder germinativo y la facilidad de instalación por siembra. Más adelante investigaremos la resistencia de sus plántulas a las heladas y la conveniencia de la siembra primaveral que parece más prometedora; acaso convenga sembrarla en agosto-septiembre, sin llegar nunca al mes de octubre.

Phleum cf. pratense, semilla procedente de las exclusiones de Canfranc y ensayada en Sierra de la Virgen, donde dió buen resultado a pesar de su lento establecimiento. No conviene ensayar esta especie en los suelos alcalinos. En todo el piso montano calizo convendrá ensayar ecotipos del *P. nodosum*, que ya se encuentra espontáneo en casi todos los montes aragoneses.

Stipa Lagascae, semilla de Pina que logró establecerse en las condiciones de Montalbán. La siembra en las demás localidades puede considerarse un fracaso. En Urbasa no debe repetirse.

S. parviflora, semilla de Monegros, que se instala lentamente en Sierra de la Virgen, a pesar de que las condiciones ecológicas no son óptimas para ella, que se adapta más a los suelos alcalinos de la parte central. Las siembras en otras parcelas pueden considerarse un fracaso, probablemente por las condiciones del suelo en el momento de la siembra.

CAPITULO V

ENSAYOS EFECTUADOS CON LEGUMINOSAS

I. LEGUMINOSAS DE PORTE ERECTO O TREPADOR.—Especies adaptadas a la siega y destinadas generalmente a la producción de heno; unas son perennes (alfalfas), otras anuales erectas (*Trifolium incarnatum*) o trepadoras (vezas). Como se comprende incluimos en este grupo a las principales productoras de forraje seco, a pesar de que algunas estirpes pueden aprovecharse para el pastoreo.

Todas son exigentes en cuanto a profundidad y composición del suelo, que debe ser franco para las alfalfas y vezas y algo arenoso para *Trifolium incarnatum*.

Medicago gr. sativa (alfalfas y las mielgas espontáneas). Leguminosas de porte generalmente erecto, con algunas razas postradas, muy particularmente las subespontáneas en Aragón. Su raíz principal pivotante penetra profundamente en el suelo, explorando las capas edáficas inferiores en busca de agua, permitiéndole resistir la sequía estival sin adaptación especial de su masa foliar; esta circunstancia explica, en cierto modo, la elevada palatabilidad de las alfalfas, en contraste con las verdaderas xerófitas, con hojas duras para poder resistir la sequía extrema. Algunas estirpes presentan estolones subterráneos que permiten la extensión de la planta en régimen de pastoreo; es muy interesante esta adaptación al pastoreo y convendrá estudiar todas las posibilidades de aplicación a las condiciones aragonesas.

Dadas las características de las alfalfas, se comprende que no debe intentarse su cultivo en suelos poco profundos, principalmente en climas poco lluviosos y de ambiente seco; cuando la pluviosidad es inferior a los 400 mm. anuales, únicamente podrá intentarse su cultivo en las vales aragonesas con algo de humedad freática y teniendo en cuenta que las estirpes que sembramos resistan la salinidad veraniega moderada.

Entre las alfalfas naturalizadas en Aragón, sembramos únicamente la procedente de la cuenca baja del Jiloca (Morata), estirpe que llamamos *Calatayud* y la de los eriales de *Montalbán* (cf. NAV. 1955, p. 64) con resultados discretos que mejorarán sucesivamente al adaptarse al cultivo; en Aineto comprobamos un mayor rendimiento por cultivo reiterado. Estos ensayos animan a proseguir por este ca-

mino, escogiendo los ecotipos representativos de las condiciones aragonesas más variadas, aprovechando la selección natural que actuó sobre ellas por espacio de muchos siglos; este proceder abreviará el camino a recorrer, limitando los trabajos de mejora al aumento de rendimiento y palatabilidad, en la seguridad de que partimos de unos tipos completamente adaptados al clima y suelo aragoneses. También convendrá ensayar los ecotipos adaptados a vivir en los cerros yesosos y los subhalófilos que se encuentran en las vales aragonesas.

En estos trabajos previos, dedicamos particular atención a las estirpes americanas, muy selectas y prometedoras, con la ventaja de que pueden utilizarse inmediatamente, sin esperar obtener la multiplicación de semilla, en parcelas de producción o de pastoreo. La experiencia adquirida por los genetistas americanos que cruzaron estirpes de varias procedencias, puede orientar a los que intenten la mejora de las alfalfas de secano para cultivar en Aragón. Como trabajo previo a cualquier mejora, se impone la experimentación de todas las estirpes locales en parcelas de introducción, junto con las que puedan adquirirse en el mercado mundial y particularmente el español; conocido el comportamiento ecológico de todas las estirpes, podrán intentarse los cruzamientos encaminados a reunir las características que consideremos más interesantes; las comparaciones realizadas en las parcelas, entre los nuevos tipos y los originales, indicarán la utilidad de las mejoras conseguidas. Se comprende que este trabajo no podemos emprenderlo con nuestros medios y debe encargarse de él algún centro agronómico, por ejemplo la "Estación Experimental de Aula Dei", etc.; nuestra labor más importante debe ser descubrir los ecotipos aragoneses y sus aplicaciones inmediatas después de multiplicar su semilla.

Onobrychis spp., forrajeras de vida más corta que las alfalfas (en general), y adaptadas a suelos pedregosos y menos profundos. En gran parte del piso montano aragonés se cultiva la esparcela, corrientemente llamada pipirigallo (*Onobrychis* gr. *viciaefolia*), de mayor producción que las alfalfas en suelos menos fértiles y poco profundos.

En el mercado mundial no es fácil encontrar razas selectas pertenecientes a esta especie y lo recomendable será empezar sembrando en nuestras parcelas semilla de la que se cultiva en distintas zonas de Aragón, prefiriendo la recogida en las localidades más secas y que se encuentran a menor altitud; estos cultivos con semilla de distintas procedencias nos dará unos ecotipos, base fundamental para la selección e hibridaciones entre diversos tipos, operaciones destinadas a mejorar las razas aragonesas actuales, muy poco conocidas de los investigadores.

La hibridación intragenérica abre un campo de posibilidades inmensas, contando con tipos extraordinariamente adaptados al pastoreo, como *O. supina* del "Aphyllanthion" prepirenaico y *O. montana* de los pastos turolenses. En verano de 1955 recogimos semilla del *O. cf. viciaefolia* en el valle de Benasque y Aineto; *O. supina* de Ansó y Aineto, con *O. saxatilis* del valle del Guarga, entre Aineto y Orna de Gállego. Falta obtener semilla del *O. montana* turolense y del *O. viciaefolia* que se cultiva en la Sierra Gúdar (Teruel) y sus estirpes cultivadas en las partes más áridas de su área aragonesa (precisamente las que deben aportar la resistencia a la sequía temporal).

Auguramos un gran porvenir a las esparcelas aragonesas y actualmente nuestro amigo D. Antonio LORENZO, Colaborador Científico de la "Estación Experimental de Aula Dei" (Zaragoza), se ocupa de estos problemas.

(Continuación.)

	1954				1955											
	Otoño				Invierno		Primavera		Verano		Otoño					
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Oryzopsis miliacea</i>																
Ai. PF. ISS	29	s	n		1		3		5	5	5					1
C. INIA	—	s														
An. ISS	—	s														1
S.V. ISS	—				s											1
Mor. ISS	—				s											1
<i>Phleum pratense</i>																
An. Conf.	25	s	n				4		2							2
S.V. Conf.	50				s	n	2		4		5					7
<i>Stipa Lagascae</i>																
Ai. PF. Pina	—	s							1	2	1					3
An. Pina	29	s	n				3									3
S.V. Pina	20				s	n	3		2							3
Mor. Pina	58						1				1					3
Mt. Pina	—	s					2		5		8					
Ur. Pina	45	s	n				1									
<i>S. parviflora, Monegros</i>																
Ai. PF. Mon.	—	s														
An. Mon.	29	s	n				1									
S.V. Mon.	70				s		2		1		1					4
Mor. Mon.	58				s		1				1					1
Mt. Mon.	—	s														
Ur. Mon.	45	s	n				1									

COMENTARIOS AL CUADRO ANTERIOR.—*Andropogon ischaemum*, semilla proporcionada por INIA, que nació con dificultad extraordinaria y apenas dió resultado; este otoño (1955) vimos algunas plantas aisladas, pero la siembra fué un fracaso. Convendrá estudiar detenidamente los procedimientos de siembra, intentando también la multiplicación vegetativa de las plantas que se encuentren en las inmediaciones de las parcelas.

Avenastrum bromoides, semilla de Aineto que se estableció bien en Montalbán, donde pudimos observar un ligero reposo estival; en Aineto se estableció lentamente pero progresa con seguridad, en noviembre presentaba muy buen aspecto; en Ansó es muy probable que dé buen resultado. Las siembras primaverales de Morata de Jiloca y Sierra de la Virgen, muy desgraciadas, parecen indicar la conveniencia de la siembra autumnal para esta especie.

La semilla de *Rueda* se instaló muy mal en todas las parcelas; en Montalbán se observa un marcado reposo estival, seguramente genotípico; en Sierra de la Virgen se observa una recuperación autumnal notable, que parece indicar la conveniencia de sembrar esta estirpe en primavera; en Morata de Jiloca convendrá estudiar atentamente el desarrollo en años sucesivos. Parece que la estirpe de *Rueda* germina mal y es de un desarrollo muy lento. En Urbasa no debe sembrarse nuevamente esta especie.

Cyrosurus cristatus, de Urbasa y cultivado en dicha localidad; este año el suelo de las parcelas estaba mal preparado y no podemos juzgar el resultado obtenido. Parece que esta especie debe sembrarse en mezclas.

Festuca ovina, semilla procedente de Aineto, que resultó ser una mezcla de *F. ovina* (escasa), *F. rubra* (más abundante) y *F. arundinacea* (muy rara), como

posee la cualidad extraordinaria de adaptarse a suelos excesivamente ácidos, donde viven muy pocas gramíneas (*Nardus stricta*, etc.); su palatabilidad podría mejorarse probablemente por hibridaciones con la ssp. *pratense* y acaso por selección entre los ecotipos espontáneos.

A. bromoides, la especie más adaptada a las condiciones generales en Aragón y por lo tanto la más extendida, encontrándose desde las laderas áridas de la parte baja (100-200 m.) hasta la parte superior del "Aphyllanthion" (1.200-1.600 m.). Es una planta dura, pero las pequeñas hojas de sus renuevos son muy apetecidas por los ovinos en invierno y primavera; muy resistente a la sequía y poco exigente en profundidad de suelo, que debe ser calizo. Es de crecimiento lento y producción escasa, pero da forraje en las peores condiciones y precisamente en el momento que más se necesita (otoño-primavera), cuando descienden del Pirineo los rebaños trashumantes.

La variabilidad morfológica de esta especie es extraordinaria y cabe suponer que los ecotipos serán también numerosos; como prueba de la existencia de ecotipos distintos en Aragón, podemos aducir el resultado de los procedentes de Aineto y Monte de Rueda, con un reposo estival muy marcado en el ecotipo de la segunda localidad, que denota una adaptación genotípica a la sequía estival del Bajo Ebro; convendrá estudiar el comportamiento invernal de los dos ecotipos, siendo presumible un crecimiento más activo en la planta de Rueda y más lento en la de Aineto.

Tratándose de una planta tan extendida y variable, convendrá multiplicar las experiencias de introducción, con semilla de varias procedencias y cultivada en muchas localidades, para llegar al conocimiento de los principales ecotipos aragoneses, multiplicar la semilla y emprender con esta experiencia, un trabajo de selección bien orientado y eficaz, para intentar utilizar esta planta en la siembra de pastizales. La experiencia ecológica que así se obtenga, orientará mucho respecto a la facilidad de su instalación y posibilidades de utilizar esta especie en la lucha contra la erosión, particularmente en la zona de margas prepirenaicas, donde el problema es grave y afecta muchos pantanos. Es indudable que los pastizales formados por esta especie gozarán de una estabilidad extraordinaria, tanto respecto a la sequía como al pastoreo abusivo.

Género *Festuca*, muy típico de los pastizales montañosos mediterráneos, con muchas especies y variedades que corresponden a un número elevadísimo de ecotipos, adaptados a las condiciones más frecuentes en los pastizales de montaña. Ya vimos anteriormente las *Festuca* de hoja ancha (*F. gr. elatior*), ahora nos limitaremos a las especies de hoja estrecha, muy cespitosas y adaptadas al pastoreo.

F. ovina, la especie del género que goza de mayor amplitud ecológica, ya que vive desde las costas batidas por las olas hasta los pastizales del piso alpino, desde los suelos más básicos (pH superior a ocho) hasta los ácidos de brezal; a esta variabilidad ecológica corresponde un polimorfismo extraordinario que dió lugar a la creación de muchas subespecies, variedades y formas, cada una con caracteres morfológicos y ecológicos bien definidos.

Para el estudio sistemático de esta especie se necesita una especialización muy grande, disponiendo de mucho material procedente de la región; pensamos efectuar este trabajo de sistemática botánica antes de emprender el cultivo de los ecotipos aragoneses.

La mayoría de las plantas aragonesas pertenecen a la ssp. *ovina* var. *ovina* (una forma desciende hasta la parte central), no escasea la var. *duriuscula* y es muy probable la ssp. *indigesta*. La forma extendida por el "Aphyllanthion" prepirenaico corresponde a la ssp. *ovina*, probablemente var. *ovina* y predomina la forma de hojas glaucas, siendo más rara la de hojas verde prado; el color de las hojas puede utilizarse como indicador de estirpe que se cultiva, particularmente cuando deben cuidar las siembras individuos poco especializados.

La variedad *ovina* del "Rosmarino-Ericion" de la parte baja, debe ensayarse en parcelas de introducción observando su comportamiento, ya que puede proporcionar una estirpe de gran aplicación en las condiciones más generales de la parte central.

La forma de Aineto y montes subpirenaicos, puede proporcionar la estirpe apta para ser cultivada en el territorio del "Aphyllanthion". En el "Ononidion striatae" de Ansó, Benasque, etc., encontraremos el ecotipo adaptado a la zona montañosa superior (1.200- 1.700 m.). En distintos puntos de la Cordillera Ibérica, encontraremos estirpes adecuadas a las condiciones ambientales de sus montes (montes de Teruel, S.ª de la Virgen, Puerto de Piqueras, etc.).

Esta planta proporciona un pasto duro, comido particularmente en invierno y primavera; sus cualidades más sobresalientes son: una vitalidad extraordinaria, poder de colonización, facilidad de siembra, rusticidad y resistencia al diente del ganado lanar. Puede formar pastizales donde sería imposible establecer otras especies mejores y muy particularmente en laderas expuestas a la erosión. Su palatabilidad puede mejorarse algo, pero siempre dentro de unos límites muy estrechos.

F. rubra, muy frecuente en el piso montano; es una gramínea de hojas finas, más largas y verdes que las de la especie anterior. Alcanza mayor porte y es más exigente en humedad y profundidad de suelo, circunstancias que explican su ausencia en la parte central.

La ssp. *rubra*, se caracteriza por los estolones bastante alargados, formando céspedes algo laxos. La ssp. *fallax*, con la var. *commutata*, se caracterizan por la falta de estolones y céspedes muy densos. Existen otras formas y variedades que no hemos podido estudiar detenidamente. Algunas formas se adaptan a vivir en los pinares, pero parecen poco nutritivas, a juzgar por lo poco apetecidas que son por el ganado que entra en estas masas forestales.

La amplitud ecológica de esta especie no es tan grande como en la anterior, ya que sólo se encuentra en suelos profundos y húmedos, pero resiste los suelos ácidos (hasta pH 5), pudiendo vivir en los francamente alcalinos del "Aphyllanthion" (Aineto, etc.). La existencia de tanta variabilidad morfológica y ecológica, nos inclinan a recomendar el cultivo de las plantas de distintas procedencias en muchas localidades, para llegar al conocimiento de los ecotipos más interesantes para los distintos medios que se encuentran en la cuenca del Ebro.

Será muy interesante la selección de tipos resistentes a los suelos ácidos (Puerto de Piqueras, etc.), que podrán utilizarse en la repoblación de los brezales incendiados (cf. pág. 62) y en la mejora de los pastizales de *Nardus stricta*. Se encuentra en el mercado semilla selecta (S. 59 de Aberystwyth, Gales) que podrá utilizarse para la mejora, por hibridación, de los ecotipos aragoneses, aumentando la palatabilidad y conservando la adaptación al medio propia de nuestras estirpes.

Género *Koeleria*, muy extendido en España y con pequeñas especies difíciles de distinguir. En el campo se reconocen fácilmente dos grupos principales sólo por el aparato vegetativo. *K. vallesiana* se caracteriza por sus hojas muy estrechas, casi capilares, y rizoma casi vertical, algo bulbiforme y rodeado de una especie de túnica fibrosa inconfundible. *K. gr. cristata* (*K. caudata*, etc.) se caracterizan por sus hojas más anchas y plegadas longitudinalmente, que recuerdan las de *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, con el rizoma algo inclinado apenas engrosado y rodeado por las vainas de las hojas viejas sólo algo rasgadas y nunca fibrosas; siempre que en este trabajo se cita una *Koeleria* sp., nos referimos a una del segundo grupo.

K. vallesiana goza de gran amplitud ecológica y sus variedades se encuentran desde la parte más árida de la zona central (100 m.) hasta el piso alpino pirenaico y las cumbres de los montes turolenses (2.000-2.400 m.). Pero si la amplitud ecológica respecto al clima es muy grande, la que se refiere al suelo es más restringida, ya que se localiza en los suelos calizos y pedregosos, con pH generalmente elevado (pH 7-8,5) resistiendo una salinidad moderada y concentraciones de yeso. Excepcionalmente, encontramos en las cercanías de Soria esta especie en un suelo arenoso y relativamente ácido (cf. pág. 65), en el que no tomamos la reacción de la rizosfera.

Lo que llevamos dicho, ya inclina a suponer que esta especie tiene un gran porvenir en Aragón, por lo que interesa encontrar los ecotipos adaptados a cada medio, obtener semilla y seleccionarlos un poco para homogeneizarlos, disponiendo así de unas estirpes utilísimas en la lucha contra la erosión, para formar pastizales permanentes en las peores condiciones, junto con *Festuca ovina* y *Avenastrum bromoides*. En nuestras parcelas hemos demostrado el distinto comportamiento de los ecotipos de *Rueda* y *Aineto*, que prueba la diferenciación por aptencias ecológicas y otros caracteres fijados genotípicamente.

En los pastizales de Urbasa y todos los suelos ácidos, conviene abandonar las experiencias de introducción de esta especie.

Oryzopsis miliacea, planta que en verano presenta un porte erecto y es muy dura, mientras en invierno retoña abundantemente permitiendo el pastoreo durante los meses fríos del año; con una distribución adecuada del ganado, puede retrasarse la formación de cañas duras y poco palatables. En el caso de que se encuentren ecotipos aragoneses, convendrá seleccionar los más resistentes al frío y con abundante retoño, tanto en otoño como en primavera; estos ecotipos deben buscarse en el Prepirineo, cercanías de casas y corralizas, por tratarse de una planta nitrófila; es probable que, como muchas nitrófilas, resista una salinidad moderada.

Se establece con dificultad por su semilla muy pequeña, pero puede multiplicarse muy bien vegetativamente, una vez se ha logrado la instalación por siembra de algunas plantas. Es probable que la selección aumente la facilidad de siembra y poder germinativo de sus semillas, logrando también un aumento de producción y palatabilidad.

Género *Phleum*, formado por pratenses generalmente muy palatables y de escasa producción.

P. nodosum, vive en los pastizales explotados a diente del piso montano ("Mesobromión", etc.), su rizoma está engrosado y tiene una inflorescencia corta. Se encuentra en todo el piso montano (Pirineo, Cordillera Ibérica) siendo muy inte-

para esta especie, precisamente en donde no pueda formarse (por falta de humedad) el prado de *Lolium perenne* y *Trifolium fragiferum*.

En América se han obtenido varias razas en las que pudo incrementarse la producción de hojas y por lo tanto de forraje; en Aragón debe efectuarse la selección partiendo de los ecotipos locales para obtener algunas mejoras en palatabilidad y producción.

La producción de semilla viable será un problema de difícil solución y, en el caso de que se obtenga, lo más difícil será establecerla por siembra; conviene estudiar las inmensas posibilidades de su multiplicación vegetativa, extraordinariamente fácil y segura.

Cynosurus cristatus, gramínea de poco porte, con hojas cortas y caña que se endurece muy pronto; vive en los prados húmedos de las montañas y es muy resistente al pastoreo reiterado. inundación temporal, acidez edáfica moderada y pisoteo por el ganado. Es algo nitrófila y de escaso porvenir en las condiciones más frecuentes en Aragón; acaso pueda cultivarse en los brezales del Puerto de Piqueras y condiciones parecidas (suelos de brezal).

Por sus aptencias ecológicas se parece algo al *Lolium perenne*, pero es de menor producción, poco resistente a la sequía y más tolerante a la acidez edáfica. Como sus cañas se endurecen pronto, debemos recomendar el pastoreo en ciclo muy corto, para obligarla a retoñar sin darle tiempo a formar inflorescencias.

Briza media, planta de porte y ecología similares a las de la anterior, pero goza de mayor amplitud ecológica, viviendo tanto en los suelos margosos y húmedos ("Aphyllanthion") como en los ácidos e inundados temporalmente (cf. página 56). Su producción parece menor que la de la especie anterior y no creemos que pueda adaptarse a los suelos secos. Debe ensayarse en los brezales del Puerto de Piqueras.

Género *Avenastrum*, antiguamente considerado como subgénero del *Avena* (actualmente reducido a las especies anuales con espigas paucifloras) y formado por plantas perennes muy adaptadas al pastoreo (*).

Avenastrum pratense ssp. *pratense*, es la mejor del género y se encuentra en los prados de guadaña pirenaicos, pero su porvenir es muy limitado en las condiciones aragonesas. Convendrá observarla, reproduciéndola, para poder emplearla en hibridaciones con otras especies más extendidas en Aragón.

A. pratense ssp. *ibericum*, se encuentra en gran parte de Aragón, y es intermedia entre el tipo y la especie siguiente (*A. bromoides*). Es muy dura y tendrá poca aplicación si no se logra mejorar su palatabilidad por selección o hibridaciones.

A. pratense ssp. *sulcatum* es muy frecuente en los brezales subcantábricos, llegando hasta el Moncayo y probablemente a los montes turolenses (esquistos paleozoicos y suelos de rodano). Es muy abundante en los brezales del Puerto de Piqueras. Como la subespecie anterior es muy dura y de porte más elevado, pero

(*) Los autores modernos y muy particularmente los agrostólogos del Norte de Europa, se inclinan por el nombre *Helictotrichon*, que parece el válido para designar este género de avenas perennes. Por razón de comodidad y para no introducir modificaciones fundamentales, que desorientarían a los que están acostumbrados a llamar *Avena* a estas especies, utilizamos en este trabajo el nombre *Avenastrum*, que recuerda los nombres más familiares e individualiza este pequeño género, separándolo de su afín *Avena*.

Los *Phalaris* merecen una atención particular por parte de los especialistas en mejoras genéticas de gramíneas, en ellos y particularmente en la especie antes citada y las dos que citamos en la primera parte de este grupo, pueden encontrarse tipos valiosos para el establecimiento de pastizales.

IV. GRAMINEAS DE PASTO PARA OVEJAS.—Son plantas que forman un césped denso, con gran cantidad de renuevos, muy resistentes al diente de los ovinos y persistentes en las condiciones más generales que se dan en los pastizales aragoneses.

En este grupo incluimos muchas gramíneas espontáneas, algunas no ensayadas en nuestras parcelas de introducción. Su persistencia ante el pastoreo, generalmente abusivo, ya presupone una vitalidad muy elevada o una palatabilidad escasa; el ganado aragonés está acostumbrado a ellas y las come en épocas determinadas (generalmente al producir renuevos, en otoño y primavera). El cultivo y selección pueden mejorar su palatabilidad y aumentar la producción, sin disminuir su adaptación a las duras condiciones del monte aragonés; ellas permitirán la creación de pastizales muy semejantes a los actuales, pero con mayor producción y más apetecible.

La mayor parte de estas plantas gozan de gran amplitud ecológica y se encuentran desde la parte central (vegetación esteparia) hasta el piso subalpino; es muy probable que se encuentren diferenciadas en varios ecotipos, como parece ya demostrar el cultivo en nuestras parcelas y se demostrará más plenamente en los ensayos sucesivos.

Andropogon ischaemum, planta muy extendida por el piso montano aragonés, siempre localizada en suelos poco profundos y rellanos pisados de los caminos. Un carácter esencial de su ecología es su facultad de poder vivir en suelos esqueléticos, resistiendo tanto el pisoteo como la inundación temporaria. Estudiando su dispersión, abundancia en las cañadas y carreteras frecuentadas por el ganado, con fructificación abundante a pesar del pastoreo reiterado, podría deducirse que esta planta es muy poco palatable; a pesar de lo dicho, convendrá estudiar detenidamente si el ganado lanar come sus renuevos, más tiernos que las cañas excesivamente duras.

Se reproduce muy mal por semilla, como podrá observarse en los comentarios que dedicamos a sus siembras, pero es muy fácil su multiplicación vegetativa, única en la que podemos fundar esperanzas en el caso que interese su cultivo. La selección de esta planta debe dirigirse hacia el aumento de palatabilidad y producción de abundantes renuevos que sean de hoja ancha.

Cynodon dactylon, mala hierba de los cultivos, parecida a la anterior, pero de menor talla y al parecer más tierna y palatable. La grama (o "agramen") prefiere los suelos profundos y cultivados, siendo proverbial la dificultad de eliminarla de algunos cultivos en los que logra instalarse, por lo que no recomendamos su introducción en tierras que alguna vez deban cultivarse. Para los eriales y montes improductivos esta planta será de las más persistentes, por su resistencia al diente de los ovinos, sequía temporal, salinidad moderada y al pisoteo; es algo nitrófila y se reproduce muy bien vegetativamente.

Abunda en las vales aragonesas formando como una orla a las depresiones más húmedas (cf. pág. 27) y en estas condiciones auguramos un buen porvenir

resante el estudio de sus ecotipos, que tendrán infinidad de aplicaciones en la siembra de pastizales permanentes. Una buena cualidad de esta especie es la de mantenerse verde y crecer algo durante los meses fríos del año.

P. pratense, se diferencia de la especie anterior por el rizoma no engrosado y la inflorescencia más alargada, con las aristas de las glumas también más largas. Se encuentra en los prados de guadaña pirenaicos y es probable en los turolenses; aventaja a la anterior en producción, pero endurece pronto y necesita suelos arcillosos y profundos.

Convendrá estudiar en nuestras parcelas los ecotipos espontáneos, que pueden dar estirpes apropiadas para la siembra del prado de guadaña. En Urbasa y Puerto de Piqueras, convendrá ensayar las estirpes inglesas, S. 48 para pasto y S. 51 para la obtención de heno.

Como *P. pratense* cultivamos una semilla procedente de las exclusiones de Canfranc, que probablemente corresponde a esta especie sin que por ahora podamos asegurarlo. En la de Somport, se encuentra *P. commutatum* (*P. alpinum* autores) que sólo tiene utilidad para la siembra de pastos en el piso subalpino.

P. phleoides (*P. Boehmeri*), se encuentra en el piso montano de la Cordillera Ibérica; es una gramínea de caña muy dura, perenne y bastante robusta, que acaso tendrá alguna utilidad por sus renuevos que parecen apetecidos por el ganado. La encontramos en un barranco de Morata de Jiloca, Sierra de la Virgen y páramos sorianos, convendrá ensayarla en las parcelas del piso montano, para ver las aplicaciones prácticas de esta especie y sus posibles ecotipos.

Alopecurus pratensis ssp. *ventricosus*, planta perenne que probablemente se encuentra en el Aragón meridional, donde la cita vagamente Loscos (*Serie Imperfecta*, Alcañiz, 1867, pág. 432, n.º 2119) (*).

Esta planta, puede ensayarse en el piso montano y muy particularmente en el de la parte meridional. En Urbasa debe ensayarse la ssp. *pratensis* (S. 55, inglesa) que acaso se adapte también al suelo de brezal.

Citamos estas plantas junto con los *Phleum* por las muchas afinidades que existen entre ellas.

El género *Stipa* es interesantísimo por su adaptación extraordinaria a la aridez y suelos poco evolucionados. Sólo las posibilidades de contención de la erosión, ya deberían llevarnos a estudiar las aplicaciones de las especies que constituyen este género. Las *Stipa* logran establecerse y persistir en las localidades donde fallan la mayoría de las gramíneas; resisten eficazmente el viento que azota las cumbres y crestones de los cabezos aragoneses. Consecuencia natural de esa resistencia extraordinaria al viento y la sequía, es la dureza extraordinaria de su follaje que en verano es completamente impalatable; durante las épocas frías y húmedas del año, aparecen los retoños relativamente tiernos y algo apetecidos por las ovejas que los rozan a falta de mejor pasto.

Esta adaptación extraordinaria al medio ecológico de la estepa y eriales aragoneses, nos obliga a estudiar cuidadosamente las posibilidades de las especies espontáneas y sus ecotipos, tanto desde el punto de vista de contención de la erosión como para obtener pasto autumnal-primaveral. La escasa experiencia que ya

(*) Según E. PAUNERO, *An. del Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 10 (2):310, se encuentra en el Herbario del Jardín Botánico de Madrid, el pliego núm. 5.741, recogido por Loscos y procedente de Castelserás (Teruel). Junto con otros pliegos de dicha provincia.

tenemos actualmente, nos obliga a considerar interesante esta investigación en toda la parte baja aragonesa (100-600 m.) y cabezos más áridos del piso montano (600-1.300 m.). En la parte baja convendrá multiplicar los ensayos en la parte central, con varias especies y de distintas procedencias, incluso las exóticas.

Utilizamos semilla de *S. parviflora* (Monegros) y *S. Lagascae* (Pina), pero en todas las parcelas pudimos observar la dificultad de estas siembras y lentitud de instalación de las plántulas; acaso la existencia de una arista larga en las semillas dificulta la siembra, siendo necesario estudiar este aspecto y el de la época más propicia para efectuarla.

Otros años convendrá ampliar las experiencias a otras gramíneas, como *Poa bulbosa*, *Poa ligulata*, etc., todas de crecimiento activo durante los meses fríos del año, gran persistencia y posible aplicación a la siembra de pastizales permanentes.

T A B L A V

				1954				1955											
				Otoño				Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
				9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Andropogon ischaemon</i>																			
Al.	PF.	ISS	—	s															1
C.		INIA	—	s															
An.		ISS	32	s	n														
S.V.		ISS	—																
Mor.		ISS	—																
Mt.		ISS	—	s							1								3
																			1
<i>Avenastrum bromoides</i>																			
Al.	PF.	Al.	47	s		n		2		3		4	5	5					7
	PF.	Hueda	47	s		n		1		1									
An.		Al.	31	s		n					4			3					4
		Rueda	28	s		n					1			2					2
S.V.		Al.	70					s		1				1					
		Rueda	70					s		1				2		1			3
Mor.		Rueda	44					s		n	1			1		1			2
Mt.		Al.	—	s				2	6					5	7				
		Rueda	—	s				1	5					4	4				
Ur.		Al.	40	s		n					2			1					
		Rueda	40	s		n					2								
<i>Cynosurus cristatus</i>																			
Jr.		Urbasa	38	s		n					3								
<i>Festuca ovina</i> (mezcla con <i>F. rubra</i> y <i>F. arundinacea</i>)																			
Al.	PF.	Al.	34	s		n		3		5		6	6	7					7
An.		Al.	28	s		n					9			7					7
S.V.		Al.	20					s	n	3				2	3				4
Mor.		Al.	38					s	n	3				5	1				1
Mt.		Al.	125	s				n	2	3				5	7				
Ur.		Al.	30	s		n					7			3					
<i>F. rubra</i>																			
Al.	PF.	Canf.	47	s		n		1		3		4	5	5					6
An.		Canf.	28	s		n					6			5					6
S.V.		Canf.	20					s	n	4				3	4				8
Mt.		Canf.	—	s							2			4	6				
Ur.		Urbasa	35	s		n					5			3					
<i>Koeleria vallesiana</i>																			
Al.	PF.	Al.	37	s		n		2		5		5	6	7					8
	PF.	Rueda	37	s		n		1		1		3	2	1					1
An.		Al.	25	s		n					7			6					6
		Rueda	27	s		n					2			2					2
Mt.		Rueda	—	s							4			3	5				
Ur.		Al.	40	s		n					2								
		Rueda	42	s		n					1								

Los *Panicum* sólo dieron resultado sembrados en primavera, pero su producción es pobre y en todas las parcelas parecen cloróticos; su plántula es muy sensible al frío aragonés. La semilla de estas especies nos vino mezclada con algunas *Setaria*. No conocemos exactamente la procedencia de esta semilla (servida por ISS) ni las garantías de pureza que ofreció al ISS la casa americana.

Phalaris tuberosa, semilla ISS, que nació bien en Anso y en las dos siembras primaverales; en Montalbán no germinó hasta la primavera siguiente. Las siembras autumnales de Aineto fracasaron rotundamente, tanto las de esta semilla como las estirpes *Stenoptera* y *G. B. 81* (INIA). Las siembras primaverales, efectuadas en gran escala en Aineto, han dado un resultado inmejorable que supera todo lo previsible.

POSIBILIDADES CON LAS GRAMÍNEAS DE ESTE GRUPO.—Ya hemos indicado algunas de las aplicaciones del *Lolium perenne*, entre las muchas que conoce todo el mundo; debemos insistir en dos muy importantes: una que debe aplicarse a las vales aragonesas, donde conviene ensayar los ecotipos locales, seleccionándolos para la producción durante los meses fríos del año e instalando parcelas de pastoreo en unión del *Trifolium fragiferum*; otra debe hacerse con ecotipos resistentes a la sequía estival (reviven después de quedar casi secos), cultivándolos en la vegetación ruderal de las proximidades de los pueblos y casas de campo.

Es tan fácil establecer esta planta y son tan seguros estos ensayos, que no dudamos en recomendar efectuarlos en grandes parcelas, tanto para la producción en materia verde, como para la prueba de pastoreo.

L. rigidum, ya puede utilizarse en parcelas de pastoreo, sembrándolo puro o en mezcla con leguminosas (alfalfas, *Trifolium subterraneum*, *Medicago tribuloides*, etc.). Será interesante observar las siembras de esta especie junto con la anterior, que garantizará la persistencia del césped; conviene observar si la competencia del *L. rigidum* perjudica al *L. perenne*.

El papel fundamental de esta especie en la siembra de pastizales, será como planta protectora, que por su rápido desarrollo cubre el suelo e impide la erosión, cediendo paulatinamente el lugar a las especies más persistentes. El problema no es tan fácil como parece ya que el *L. rigidum*, muy agresivo, puede perjudicar la instalación de las especies permanentes que deben sucederle; estudios de sucesión, competencia, agresividad y persistencia de las plantas perennes ante la concurrencia de las anuales, facilitarán el camino, permitiendo encontrar fórmulas de instalación en los distintos ambientes aragoneses.

Con *Phalaris tuberosa* pueden sembrarse parcelas mayores, como ya hicimos en Aineto, siembras que deben efectuarse en marzo, por el piso montano aragonés, con suelo arcilloso y profundo. Pronto convendrá observar su comportamiento sembrándola en líneas, alternantes con otras de alfalfa. En las parcelas de pastoreo, convendrá sembrarla con *Trifolium subterraneum*, *Medicago tribuloides*, etc.

Conviene seguir ensayando, en parcelas de introducción, las posibilidades de todas las razas que se encuentran en el mercado, introduciéndolas en los distintos ambientes aragoneses, para emplear en cada uno el ecotipo más conveniente. En estos ensayos debe anotarse la época del rebrote, resistencia al frío, salinidad e inundaciones temporales. Para seleccionar estas formas, deberá tenerse en cuenta la producción de abundantes renuevos con hoja larga y ancha, así como los tipos de hoja más tierna; la selección por velocidad de crecimiento, asegurará la persistencia y aumentará el rendimiento.

mendamos la utilización del margallo de los cultivos, más adaptado a resistir las escardas frecuentes que el diente del ganado; para contener la erosión, siempre será más interesante el ecotipo adaptado al pastoreo.

Los dos *Panicum* que cultivamos, especies termófilas y exóticas, en lo sucesivo deben excluirse de nuestros viveros de introducción; si quieren ensayarse nuevamente, debe recomendarse hacerlo en las mejores localidades de la parte baja, con mucho suelo y poco frías en invierno.

Phalaris tuberosa, es una planta mediterránea de los lugares cálidos y herbosos, perenne y con la base del tallo engrosada en forma de bulbo pequeño (también se llama *P. nodosa*) (*).

Su origen mediterráneo y localización en suelos profundos de aluvión y algo húmedos, ya dan algunas indicaciones respecto a la ecología de esta especie. Es casi seguro que la plántula resiste mal el frío y ello explicaría el fracaso de las siembras autumnales en el piso montano aragonés. Esta planta tiene un gran porvenir en suelos arcillosos y profundos; conviene multiplicar los ensayos en gran parte de Aragón, particularmente con estirpes algo resistentes a la sequía temporal. Donde puede ser más interesante el cultivo de esta especie, es en las vales (cf. pág. 26), pero convendrá observar su resistencia a la salinidad.

Creemos conveniente recomendar la utilización de semilla de distintas procedencias, para escoger las mejores y más adaptadas a cada ambiente. Debe investigarse con particular atención la época que inicia el rebrote y comienza el reposo invernal. Esta planta parece muy palatable y merece una atención particular.

Otras especies de este género podrían ensayarse, siembra primaveral, como *P. brachystachys* var. *truncata*, planta mediterránea, espontánea en España y perenne. La anual *P. bulbosa* ssp. *minor* (*P. minor*) muy palatable y espontánea en el Sur de España, debe ensayarse en los cultivos de las vales aragonesas.

Poa pratensis; con el nombre de *Agrostis* sp., sembramos una semilla procedente de la Exclusión de Plana Fanlo (Aineto) que, tanto por el estudio de las pocas plántulas nacidas como por el que hicimos en la exclusión, debe pertenecer a la especie que encabeza este párrafo. Seguramente la recolección de la semilla fué muy tardía (esta planta disemina a fin de primavera) y las semillas que quedaban carecían de vitalidad, fallando casi completamente en las parcelas de introducción.

Estos ensayos deben repetirse, con semilla de varias procedencias y muy particularmente la que se da en el "Aphyllanthion" (probablemente ssp. *angustifolia*), recogiendo la semilla a fin de primavera. Es muy notable la variabilidad de esta especie que tiene ecotipos adaptados a vivir en los prados de guadaña y otros en laderas y pastizales más secos, orilla de los caminos, etc.

Agrostis castellana, procedente de la Serra da Estrela (Portugal) que sembramos en algunas parcelas, pero no logró germinar. En los territorios que venimos

(*) La agrostóloga española E. PAUNERO, del Instituto Botánico A. J. Cavanilles, Madrid, estudió este género (*Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 1947, 8: 475-522) y se ocupó de *P. arundinacea* ssp. *bulbosa* var. *bulbosa*, que considera sinónima de la que muchos sistemáticos llaman *P. tuberosa*; esta autora no logró ver material español de la var. *stenoptera* (l. c. pág. 491). Ciertamente son muy notables las semejanzas morfológicas entre *P. arundinacea* y *P. tuberosa*, y deben tenerse en cuenta los que se dediquen a la mejora genética de estas especies, muy particularmente *P. arundinacea*, graminéa dura, poco apetecida por el ganado, pero muy resistente a la inundación temporal.

estudiando, parece que únicamente puede dar resultado en el paleozoico de los montes ibéricos y muy particularmente en las parameras sorianas y brezales ibéricos.

A. tenuis, muy afín a la anterior de la que es difícil separar algunas formas de tránsito. En este grupo de *Agrostis* se encuentra un complejo de series poliploides, con hibridaciones frecuentes y segregación de una infinidad de formas morfológicas y ecotipos; en Aberysthwyth (Gales) se trabaja en la genética de los *Agrostis*, habiéndose logrado resultados alentadores, teniendo en cuenta que estas especies están adaptadas a vivir en suelos pobres y silíceos.

A. stolonifera, es la única especie del género que puede tener alguna utilidad en Aragón, particularmente en las vales; como sus congéneres es muy polimorfa y entre sus ecotipos podrá encontrarse alguna planta interesante. Ya vimos anteriormente (pág. 26) como algunos ecotipos resisten la inundación temporal y soportan la salinidad del suelo relativamente elevada.

T A B L A I V

		1954			1955												
		Otoño			Invierno		Primavera		Verano		Otoño						
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Lolium perenne</i>																	
Ai.	PF.	ISS	27	s	n	3	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	PF.	AIA	21	s	n	3	7	7	8	6	7	7	7	7	7	7	7
	C.	INIA	23	s	n	3	6	6	7	8	8	7	7	7	7	7	7
An.		ISS	19	s	n		8	8	5	6	6	6	6	6	6	6	6
		AIA	22	s	n		9	9	7	7	6	6	6	6	6	6	6
S.V.		ISS	16			s	n	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
		AIA	20			s	n	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
Mor.		ISS	27			s	n	3	3	3	7	7	7	7	7	7	7
		AIA	38			s	n	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mt.		ISS	121	s		n	3	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Ur.		AIA	34	s	n			3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>L. rigidum</i>																	
Al.	PF.	ISS	27	s	n	4	9	9	8	7	2	8	8	8	8	8	8
	PF.	AIA	21	s	n	4	8	8	8	6	1	7	7	7	7	7	7
	C.	Wlm. INIA	23	s	n	4	9	9	8	6	6	6	6	6	6	6	6
An.		ISS	25	s	n		9	9	6	6	1	1	1	1	1	1	1
		AIA	20	s	n		9	9	7	7	5	5	5	5	5	5	5
S.V.		ISS	16			s	n	9	9	3	7	7	7	7	7	7	7
		AIA	20			s	n	9	9	2	7	7	7	7	7	7	7
Mor.		ISS	38			s	n	3	5	5	6	6	6	6	6	6	6
		AIA	28			s	n	8	4	4	6	6	6	6	6	6	6
Mt.		ISS	7	s				7	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ur.		AIA	45	s	n			9	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Panicum antidotale</i>																	
Al.	PF.	Cart.	21	s	n	4	9	9	9	1	1	9	9	9	9	9	9
An.		Cart.	20	s	n		9	9	8	3	3	3	3	3	3	3	3
S.V.		Cart.	20			s	n	5	7	4	6	6	6	6	6	6	6
Mor.		Cart.	25			s	n	5	4	4	8	8	8	8	8	8	8
Mt.		Cart.	—	s				9	9	4	4	4	4	4	4	4	4
Ur.		Cart.	25	s	n			8	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>Panicum antidotale</i>																	
Al.	PF.	ISS	—	s													
	C.	INIA	—	s													
An.		ISS	35	s	n												
S.V.		ISS	50			s	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Mor.		ISS	50			s	1	1	3	3	4	4	4	4	4	4	4
Mt.		ISS	—	s													

(Continuación.)

		1954				1955															
		Otoño				Invierno				Primavera				Verano				Otoño			
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<i>P. virgatum.</i>																					
Ai. PF.	ISS	—	s																		
An.	ISS	42	s	n																1	
S.V.	ISS	50																		—	
Mor.	ISS	38																		—	
Mt.	ISS	—	s																	—	
<i>Phalaris tuberosa</i>																					
Ai. PF.	ISS	—	s																	1	
C. Sten.	INIA	32	s	n																1	
C. G. B.	INIA	31	s	n																2	
An.	ISS	25							6			2		1						8	
S.V.	ISS	22							s	n	5	6		8						7	
Mor.	ISS	44							s	3		3		4						—	
Mt.	ISS	—	s						1			3		4						—	
<i>Poa pratensis</i> (como <i>Agrostis</i> sp. en las parcelas). No dió resultado.																					
Aineto.																					
<i>Agrostis castellana</i>																					
S. ^a da Estrela (Portugal). No dió resultado en las parcelas.																					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>																					
Ur.	Urbasa	15	s	n																1	
(En agosto de 1955 la sembramos en Puerto de Piqueras, donde nació bien.)																					

COMENTARIO AL CUADRO ANTERIOR.—*Lolium perenne*, semilla ISS, con excelente resultado en Ansó y S.^a de la Virgen, notable en Aineto y Montalbán, muy discreto en Morata de Jiloca donde inicia una recuperación autumnal muy notable. Tanto esta semilla como la del INIA, demostraron la resistencia de las plántulas a las heladas en marzo, lo que parece indicar la conveniencia de la siembra autumnal. La semilla INIA reproducida en Aineto (AIA) se ha comportado exactamente igual. El fracaso de las siembras en Urbasa debe atribuirse a la siembra en suelo mal preparado, sin esperar la descomposición del césped anterior.

L. rigidum, semilla ISS, con excelente resultado en Aineto y Ansó, desarrollo rapidísimo en S.^a de la Virgen (siembra primaveral) y discreto en Montalbán; en Morata de Jiloca llegó el verano antes del completo desarrollo de la planta, pero en otoño se inicia la recuperación. La estirpe *Wimmera* (INIA) (AIA) se comportó como la semilla anterior. En Morata de Jiloca pudo observarse un establecimiento más rápido con la semilla reproducida en Aineto (AIA).

La planta aragonesa, procedente de la *Cartuja Baja* (Zaragoza) puede compararse con las mejores americanas (*Wimmera*, etc.) con rápido desarrollo, muy resistente a las heladas y rápida recuperación autumnal después del verano; produce mucha semilla que se extiende entre líneas. En S.^a de la Virgen hemos podido comprobar una mayor adaptación de las razas procedentes de América, donde, en los esquistos paleozoicos, alcanzan mayor producción que nuestra *Cartuja Baja* más adaptada a los suelos alcalinos.

Estos resultados deben alentarnos a buscar otros ecotipos aragoneses, adaptados a todas las condiciones de clima y suelo, con la esperanza de poder superar las estirpes exóticas y con la seguridad de que en pocos años dispondremos de una cantidad de semilla ilimitada, gracias a la fertilidad extraordinaria de esta especie. Debemos recomendar la siembra autumnal, para aprovechar los meses de septiembre a diciembre y el rápido crecimiento preprimaveral.

En los prados de guadaña pirenaicos y turolenses, se encuentran tipos erectos que podrán seleccionarse según la producción de hoja y velocidad de crecimiento, para destinarse a la siembra de estos prados (800-1.600 m.). Los tipos posttrados, que se encuentran en los pastizales montanos, deben seleccionarse en dos sentidos, para el ganado vacuno o para el lanar. Los de las vales deben seleccionarse para el ganado ovino y con producción elevada durante los meses fríos del año, que acostumbran a coincidir con los períodos húmedos y con menos sales en el suelo.

Dado el carácter nitrófilo de esta especie y la resistencia a una sequía estival poco prolongada (dos meses), época en que la planta queda casi seca, podrán seleccionarse tipos adaptados a vivir en las cercanías de los pueblos y casas de campo, precisamente donde se encuentra la vegetación de malvas y *Hordeum murinum*, que esteriliza los mejores suelos y más abonados. Este tipo debe buscarse en las proximidades de casas, por todo el Prepirineo, prefiriendo los procedentes de localidades con mayor sequía estival. Un éxito en este sentido permitiría ganar muchas hectáreas de pasto autumo-primaveral, con un pasto de gran estabilidad y con la ventaja de estar situado en las cercanías de los pueblos.

En la parte más húmeda de nuestro territorio, Urbasa y acaso Puerto de Piqueras, deben ensayarse las estirpes inglesas (S. 23, S. 24 y S. 101) que son las más prometedoras.

Es muy notable el poder germinativo de esta especie que se instala muy fácilmente, permitiendo obtener rendimientos notables en un plazo relativamente corto.

No sembramos *L. multiflorum* ni su variedad *italicum* (*L. italicum*), plantas bienales cuya producción supera bastante la del anterior, pero tienen el inconveniente de ser de vida corta, utilizándose en la siembra de prados temporales. Convendría ensayarlas más adelante, para apreciar sus posibilidades en suelo profundo, fértil y con pluviosidad superior a los 600 mm. anuales; dada su amplitud ecológica, es muy probable que se adapte a muchos suelos aragoneses mientras no sean excesivamente salobres.

Lolium rigidum, ballico anual o "margallo", mala hierba de los cultivos cerealísticos, maravillosamente adaptada a las condiciones más generales de la Depresión Central del Ebro. Su rápido desarrollo impide eliminarla de los cultivos cerealísticos y se extiende mucho por los barbechos.

Un examen somero ya permite distinguir varios tipos de margallo, entre los que descuella el de los barbechos, muy duro y con pocos retoños; en los lugares pastados por las ovejas se observa otro tipo con abundantes retoños, tiernos, muy verdes y que tarda más en volverse duro. Entre las mejores cualidades de esta especie, se cuenta su enorme facilidad de germinación (en Montalbán logró germinar en seco) y desarrollo extraordinariamente rápido, dando abundantes retoños si es comida durante su crecimiento; en verano queda dura y seca, pero sus semillas germinan tan rápidamente como se presentan las primeras lluvias, que aseguran la producción autumnal y la de la primavera siguiente. Precisamente en primavera es una de las especies que puede pastarse antes que las demás.

Esta planta es ideal para sembrarla en laderas desnudas que quieran protegerse de la erosión, con la ventaja que el pastoreo facilita su extensión por el retoñar activo. El éxito que obtuvimos ensayando el comportamiento de un solo ecotipo, debe animarnos a ensayar otros teniendo la precaución de obtenerlos en localidades frecuentadas por el ganado lanar desde tiempo inmemorial. No reco-

COMENTARIOS AL CUADRO PRECEDENTE.—*Bromus carinatus*, mal resultado en todas las parcelas, excepto en la de Montalbán, donde se estableció con lentitud y tenía buen aspecto al llegar el otoño.

B. catharticus, semilla americana (ISS) que dió excelente resultado en Montalbán (el mejor de todos los *Bromus*), bastante bueno en Aineto y Sierra de la Virgen, muy discreto en Morata de Jiloca. Las estirpes proporcionadas por INIA dieron escaso resultado, excepto *Prairie*, que se instala paulatinamente y cabe esperar su recuperación en 1956.

B. inermis, semilla de importación (ISS) que se establece muy bien en Montalbán y Ansó, pero en la segunda localidad la perjudicaron las condiciones adversas del verano (inundación, etc.). Resultado discreto en las siembras primaverales de Sierra de la Virgen y Morata de Jiloca, malo en Aineto, donde se observa una recuperación autumnal que acaso se acentúe en 1956.

B. marginatus, mal resultado en todas las parcelas, excepto en Montalbán, donde logró establecerse lentamente, pero menos prometedora que las demás especies del género.

B. stramineus, semilla importada por ISS, que dió plantas con desarrollo primaveral activo, pero que se desecan cuando alcanzan la fructificación en verano; en Ansó, las condiciones adversas truncaron el desarrollo primaveral prometedor; se portó bien en las siembras primaverales de S.^a de la Virgen y regular en las de Morata de Jiloca. Germinó en seco en Montalbán pero perdió mucho en verano, sin que hayamos podido observar su recuperación autumnal. En Urbasa no debe repetirse la siembra de esta especie. La semilla proporcionada por INIA no dió resultado en Aineto, seguramente por disminución del poder germinativo, ya que la misma semilla reproducida en Aineto (AIA) logró algún resultado, tanto en Aineto como en otras localidades.

Es muy probable que el éxito escaso de esta especie y otras congéneres, se deba a la sensibilidad de las plántulas a las heladas invernales, particularmente las del mes de marzo. El relativo éxito de las siembras primaverales nos inclinan a recomendar la siembra, dentro de lo posible, en esta época del año.

Dactylis glomerata, semilla ISS, que dió un resultado aceptable en muchas parcelas, sobresaliendo la siembra primaveral de Sierra de la Virgen, las autumnales de Aineto y Montalbán. En Ansó deberá repetirse la siembra en primavera. En Morata de Jiloca la siembra primaveral dió poco resultado por la escasa pluviosidad de dicha localidad y los fuertes calores estivales. La semilla proporcionada por INIA dió escaso resultado en Aineto, secándose la planta al llegar el verano.

El resultado de las estirpes aragonesas es realmente alentador. La de Aineto superó a la exótica en dicha localidad, pero tardó más en establecerse en S.^a de la Virgen y fracasó en Morata de Jiloca. La estirpe de Montalbán, superó a la exótica en dicha localidad, pero no llegó a igualarla en las demás parcelas.

Como puede observarse, falta estudiar en nuestras parcelas de introducción los ecotipos de la zona baja aragonesa, entre los que encontraríamos la planta adaptada a las condiciones de Morata de Jiloca y otras localidades. Conviene ensayar también las siembras primaverales, para comparar con las autumnales, y determinar la resistencia de sus plántulas al frío.

Ehrharta calycina, semilla ISS, con resultado pésimo en las siembras autumnales y muy pobre en las primaverales. Deben condenarse las siembras autumnales

de esta especie en Aragón. En el caso de que se intentara nuevamente su introducción, recomendaría las mejores localidades en el territorio del "Rosmarino-Ericion" escogiendo las depresiones algo húmedas.

Eragrostis chloromelas, semilla ISS con mal resultado en las siembras autumnales y muy pobre en las primaverales. En S.^a de la Virgen dió excelente resultado la multiplicación vegetativa, tanto de esta especie como de sus congéneres.

Todas las especies de este género se muestran sensibles a las heladas, particularmente en estado de plántula, por lo que no puede recomendarse la siembra autumnal.

E. curvula, semilla ISS, con excelente resultado en S.^a de la Virgen y discreto en Morata de Jiloca; fracasaron las siembras autumnales de Aineto y Ansó. Entre todas las especies del género, ésta es la que parece adaptarse más a las condiciones de S.^a de la Virgen y probablemente a todo el paleozoico de la Cordillera Ibérica (800-1.200 m.) (*).

E. lehmaniana, semilla ISS, que acaso no germinó hasta el año siguiente, a juzgar por los resultados de las parcelas. En Aineto ha sido precisamente esta especie y en particular la semilla del INIA, la que ha logrado instalarse mejor, entre todas las del género.

E. trichodes, semilla ISS, fracaso completo de las siembras autumnales; las primaverales dieron algún resultado en Morata de Jiloca y casi nulo en S.^a de la Virgen. Esta especie y *E. lehmaniana* parecen las que tienen plántulas más sensibles a las heladas.

POSIBILIDADES CON LAS GRAMÍNEAS DE ESTE GRUPO.—Muy pronto podrán cultivarse los *Bromus* exóticos en parcelas de producción y otras de pastoreo, para determinar las posibilidades en los suelos profundos de gran parte de Aragón central; entre las especies más prometedoras, *B. catharticus* y *B. inermis*. En las parcelas de pastoreo con estas especies, debe tenerse en cuenta que debe ser intenso en primavera (ciclos cortos) para evitar el endurecimiento de la planta, con descanso en verano (dan semilla y quedan casi secas) y pastoreo moderado (ciclos largos) en otoño, dejando crecer, en octubre, las plantas hasta que las heladas sequen las puntas de sus hojas. Este descanso a fin de otoño, tiene por finalidad dejar acumular reservas en los órganos subterráneos de las plantas, para permitir el desarrollo primaveral. No hay que decir, que pueden pastarse las plantas tostadas por las primeras heladas.

Será conveniente establecer parcelas, donde se siembren estas especies en líneas, alternando con líneas de alfalfa, para la producción de heno. En las de pastoreo puede sembrarse *Medicago tribuloides* como leguminosa acompañante.

La semilla comercial de *Dactylis glomerata* puede ensayarse en grandes parcelas situadas en el piso montano; en Aineto y acaso también Ansó, podrá sembrarse esta semilla en líneas alternantes con alfalfa, para someterlas al pastoreo o a la producción de heno. En Montalbán, cuando se disponga de suficiente semilla local, podrá sembrarse en líneas con la alfalfa Montalbán, probablemente ambas muy adaptadas al pastoreo. En la parte central y toda la zona del "Rosma-

(*) Para obtener una información más completa sobre las aplicaciones de esta especie, puede consultarse C. E. DENMAN et al.—*Tech. Bull.*, N T-48. *Oklahoma agric. Exp. Sta.*, 1953, 18 pp. y Bibliografía.

rino-Ericion" meridional, debe esperarse la producción de semilla correspondiente a los ecotipos adaptados a este ambiente, para instalar parcelas de producción y pastoreo.

Entre las demás especies de este grupo únicamente recomendaríamos el ensayo en grandes parcelas, del *Eragrostis curvula* siempre que fuera en suelo paleozoico y condiciones climáticas parecidas a las de S.^a de la Virgen; esta especie acaso pueda utilizarse para alimento del ganado equino y en otoño-primavera es probable que la rocen las ovejas.

III. GRAMINEAS DE PASTO QUE PUEDEN SEGARSE PARA HENO.—Son gramíneas adaptadas al pastoreo, que en primavera alcanzan un desarrollo suficiente para permitir un corte.

En este grupo incluimos los *Lolium* (ballicos) interesantísimos y algo nitrófilos, muy nutritivos; *Phalaris tuberosa* perenne que requiere suelo profundo y fértil; los *Panicum* formados por exóticas de escaso interés y finalmente *Poa pratensis* y *Agrostis castellana*.

El género *Lolium* es probablemente el más importante, en pratericultura, entre todos los de esta familia. *Lolium perenne* soporta admirablemente el pastoreo reiterado y es de gran producción. *L. rigidum*, anual de crecimiento rapidísimo y extraordinariamente adaptada a las condiciones aragonesas. *Lolium multiflorum* y su variedad *italicum* (*L. italicum*), plantas bienales de gran producción en suelos profundos y fértiles. Todas estas especies proporcionan un rebrote muy tierno y apetecido por toda clase de ganado; *L. rigidum* se endurece muy pronto y pierde sus buenas cualidades ya en plena primavera.

L. perenne es sin duda la especie más interesante y domina en la mayoría de los mejores pastos europeos, por su resistencia al pisoteo y rápido crecimiento después de rozarla el diente; se llama ballico o "luello" (*Rye-grass* inglés), es exigente en humedad y materia nitrogenada (planta algo nitrófila). Abunda en los pastizales pirenaicos, particularmente en las majadas y cercanías de las cabañas de pastores, con pastoreo intenso, suelo pisado y abundante estiércol; es frecuente en los valles y depresiones húmedas de gran parte de Aragón, resistiendo concentraciones salinas relativamente elevadas (existe una relación entre nitrófila y halofilia).

Actualmente ya se encuentra en el mercado semilla de varias estirpes, algunas diferenciables morfológicamente pero la mayoría correspondientes a ecotipos de características bien conocidas y facilitadas por las casas expendedoras; algunos de estos ecotipos podrán sembrarse en suelos profundos con pluviosidad superior a los 500 mm. anuales. Cuando aumenta la pluviosidad, se hace menos exigente en profundidad de suelo y en cambio se comporta como nitrófila exigente; se acentúa la nitrófila con pluviosidad superior a los 1.300 mm. anuales.

Más adelante convendrá prestar atención a los ecotipos adaptados a las vales aragonesas, particularmente los más resistentes a la salinidad estival y con crecimiento activo entre octubre y mayo; ellos proporcionarán las estirpes más interesantes para ser cultivadas en estas condiciones tan especiales, produciendo forraje en otoño-primavera, época crítica en la parte central.

Interesa mucho la selección de los ballicos aragoneses, intentando también algunas hibridaciones, tan fáciles en las especies alógamas; de este género es necesario conocer bien el material espontáneo, para poder dirigir las mejoras genéticas por la dirección más conveniente.

(Continuación)

		1954				1955											
		Otoño	Invierno			Primavera			Verano		Otoño						
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
B. marginalis																	
Ai.	PF.	ISS															
		C.	Bom.	INIA			1		2								
An.		ISS															1
S.V.		ISS			41												
Mor.		ISS															
Mt.		ISS								1		2	4				
B. stramineus																	
Ai.	PF.	ISS			25												
		PF.		AIA	21			1		4	4	4	1				4
		C.		INIA	30			2									1
An.		ISS			25				2								—
		AIA			21				8		4						4
S.V.		ISS			20				n	3	5	7					7
		AIA			15				n	7	5	3					6
Mor.		ISS			27				n	3	3	3					5
		AIA			38				n	5		4					4
Mt.		ISS			—							2					
Ur.		AIA			34					1		—					
Dactylis glomerata																	
Ai.	PF.	ISS			37			1	3		5	6	8				8
		C.		INIA	32			1	2		3	4	4				4
An.		ISS			25				3		1						1
S.V.		ISS			50				5		6	8					8
Mor.		ISS			27				n	1		2					3
Mt.		ISS			—				4		6	7					
Ai.	PF.	Ai.								4	5	6	8				9
		PF.		Mt.						2	3	3	4				5
S.V.		Ai.			50					1	1	2					4
		Mt.			70					1	1	1					2
Mor.		Ai.			38					n	2	1					2
		Mt.			44					n	1						1
Mt.		Mt.			—				2	6	7	8					
Ehrharta calycina																	
Ai.	PF.	ISS			—												
		C.		INIA	—			4									
An.		ISS			30												
S.V.		ISS			70					1		1					2
Mor.		ISS			44					n	1		2				3
Mt.		ISS			—												
Eragrostis chloromelas																	
Ai.	PF.	ISS			—												2
		C.		INIA	—							2					3
An.		ISS			30												
S.V.		ISS			70					1			1				3
Mor.		ISS			—												1
Eragrostis curvula																	
Ai.	PF.	ISS			—								1				2
		C.		INIA	—												1
An.		ISS			31												
S.V.		ISS			70					2		3	6				8
Mor.		ISS			58					1		4					4
E. lehmaniana																	
Ai.	PF.	ISS			—												2
		C.		INIA	—												4
An.		ISS			38												
S.V.		ISS			—												1
Mor.		ISS			—												
E. trichodes																	
Ai.	PF.	ISS			—												
		C.		INIA	—												
An.		ISS			—												
S.V.		ISS			70					1		1	1				1
Mor.		ISS			70					1		1	1				4

(Continuación.)

	1954				1955											
	Otoño				Invierno		Primavera			Verano			Otoño			
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Agropyron desertorum</i>																
Ai. PF. ISS	29	s	n					1		4	5	6				6
C. INIA	—	s	n													
An. ISS	29	s	n				2			1						1
S.V. ISS	22				s	n	2			2		1				2
Mor. ISS	44				s	n	1					1				2
Mt. ISS		s					6			8		9				
<i>A. gr. intermedium</i>																
Ai. PF. ISS	27	s	n				2		7	9	9	9				8
PF. Buj.	46	s	n				3		4	4	6	6				7
C. INIA	30	s	n				1		2	4	5	6				6
An. ISS	25	s	n					9		7						7
Buj. ISS	25	s	n					6		5						4
S.V. ISS	17				s	n	3			5		6				6
Buj. ISS	20				s	n	3			3		4				4
Mor. ISS	25				s	n	4			5		5				6
Buj. ISS	28				s	n	1					1				1
Mt. ISS		s								8		9				9
Buj. ISS	125	s			n					8		7				8
Ur. Buj. ISS	29	s	n				4			3						5
<i>Arrhenatherum elatius</i>																
Ai. C. INIA	30	s	n				4		7	7	8	8				8
An. AIA	21	s	n					9		8						4
S.V. AIA	20				s	n	7			7		8				7
Ur. AIA	30	s	n					8		5						
<i>Festuca gr. elatior (con F. arundinacea)</i>																
Ai. PF. ISS	37	s	n				2		4	5	6	7				8
C. INIA Goar	32	s	n				3		4	5	6	6				8
C. INIA Alta	32	s	n				1		3	4	5	5				7
An. ISS	25	s	n					8		4						5
S.V. ISS	24				s	n	3			2		2				3
Mor. ISS	27				s	n	2			2		2				4
Mt. ISS	121	s			n	2	4			3		4				
<i>Pennisetum ciliare</i>																
An. ISS	32	s	n													
S.V. ISS	70				s		1			1		1				1
Mor. ISS	44				s	n	1									1
<i>Pennisetum glaucum</i>																
S.V. ISS	50				s		1			1		3				
Mor. ISS	44				s	n	3					4				1
<i>Sorghum vulgare var. sudanense</i>																
S.V. ISS	23				s	n	3			6		8				3
Mor. ISS	44				s	n	4					8				6

roducción: Ai = Aineto (PF. = Plana Fanlo y C. = La Carrasca); An. = Ansó; S.V. = Sierra de la Virgen; Mor. = Morata de Jiloca; Mt. = Montalbán; Ur. = Urbasa.

En la segunda columna indicamos la procedencia de la semilla, proporcionada por el Instituto Nacional para la producción de Semilla Selecta (ISS), Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (INIA) o esta semilla reproducida en Aineto (AIA). Las semillas de la flora aragonesa se indican por la localidad de procedencia, abreviada y en minúsculas; el nombre completo puede verse en la página 81.

En la columna tercera indicamos el número de días que tardó la nacencia completa. En otras columnas, s = siembra, n = nacencia; para el significado de los números, o calificaciones, puede consultarse las páginas 87 y 88.

COMENTARIOS AL CUADRO ANTERIOR.—*Agropyron cristatum*, ensayamos semilla de procedencia americana y la de Bujaraloz (Zaragoza). Las siembras fueron un éxito en Montalbán, y regulares en Aineto; en Ansó se presentaban bien durante la primavera; el descenso estival debe atribuirse a los factores adversos antes mencionados. En Sierra de la Virgen y Morata de Jiloca francamente mal por el suelo poco alcalino; en Urbasa ya podía esperarse el fracaso.

A. desertorum, demostró una ecología coincidente con la de la especie anterior y parece menos prometedor (*).

Agropyron gr. intermedium, semilla de procedencia americana y aragonesa de Bujaraloz. La mejor ha sido la proporcionada por ISS (Montalbán, Aineto, Ansó, Sierra de la Virgen y Morata), mal en Urbasa. Cabe destacar el comportamiento excelente de la semilla Bujaraloz en Montalbán, casi igual al de la semilla importada.

Arrhenatherum elatius, semilla de importación americana y la mayoría reproducida en Aineto. Muy bien en Ansó, pero recupera mal en otoño; bien en Aineto, Sierra de la Virgen y Urbasa. Esta especie se instala bien en la montaña aragonesa, pero probablemente no dará resultado en Montalbán.

Festuca gr. elatior, de importación americana. La proporcionada por ISS dió buen resultado en Ansó y Aineto, mediocre en Sierra de la Virgen y Montalbán, malo en Morata de Jiloca; acaso se inicie una recuperación autumnal y el año 1956 sea más prometedor en las localidades donde se instaló mal en 1955.

F. arundinacea, estirpes Goar y Alta, proporcionadas por INIA, dieron buen resultado en Aineto, con recuperación autumnal notable; parece que Alta resiste menos las heladas en estado de plántula, a juzgar por la escasa calificación en marzo.

Pennisetum ciliare y *P. glaucum*, de importación americana, sólo dieron algún resultado sembrados en primavera (Morata y Sierra de la Virgen). Ya hemos dicho que estas plantas no resisten los fríos aragoneses y menos en estado de plántula; su escasa producción no permite fundar esperanzas en estas especies.

Sorghum vulgare var. sudanense, sembrada en primavera con semilla de procedencia americana (ISS). Sólo es recomendable la siembra primaveral para la producción en verano.

POSIBILIDADES CON LAS GRAMÍNEAS DE ESTE GRUPO.—Los *Agropyrum* y muy particularmente *A. cristatum* aragones, pueden ensayarse en grandes parcelas para estudiar su producción, época de crecimiento activo y posibilidades de empleo para el pastoreo con ganado lanar. En un principio pueden recomendarse para estos ensayos las zonas del espartal de albardín (*Lygeum spartum*); convendrá estudiar el efecto de los cortes y diente de los ovinos en la persistencia de estas especies.

Arrhenatherum elatius, demostró su adaptación al piso montano aragones; en Aineto ya podrá sembrarse en grandes parcelas, tanto semilla de procedencia

(*) Para documentarse sobre la siembra de estas especies puede consultarse G. A. ROGLER, "Seed size and seedling vigor in crested wheatgrass", *Agronomy Journal*, 1954, 46 (5): 216-220. [Véase *Herbage Abstracts*, 25 (1):31 y 25, (4):1115.]

americana como la del mercado europeo. Conviene disponer pronto de semilla aragonesa, para estudiar la adaptación al pastoreo de los ecotipos más prometedoros; será muy interesante estudiar el crecimiento autumnal y el inicio del crecimiento primaveral, así como los que en invierno se conservan verdes más tiempo (resistentes a las heladas). En parcelas de pastoreo podrá ensayarse con alfalfa sembrada en líneas, o bien con *Trifolium repens*, siempre por encima de los 900 metros de altitud.

Festuca pratensis, pueden sembrarse en las condiciones de Urbasa parcelas destinadas al pastoreo (vacuno unas, lanar otras); conviene sembrarla con *Trifolium repens* de foliolas grandes.

F. arundinacea, con sus razas *Goar* y *Alta*, pueden cultivarse en todo el piso montano aragonés para la obtención de forraje destinado al ganado vacuno; debe estudiarse su adaptación al pastoreo con vacuno y la posibilidad de utilizar el ovino, siempre mezcladas con *Trifolium repens* var. *latum*.

F. arundinacea ssp. *fenas* y sus formas extendidas por las vales aragonesas, deben cultivarse en parcelas de introducción, para determinar las más prometedoras, que posteriormente puedan sembrarse en parcelas para producción de forraje o en parcelas de pastoreo.

Sorghum vulgare var. *sudanense*, puede utilizarse en suelos cultivados, con muy buena tierra y profundos. Es un cultivo muy esquilante que agota las reservas de agua en el suelo, circunstancia que debe tenerse en cuenta si quiere sembrarse en los barbechos, antes de sembrar trigo. Para los pastizales de monte no le vemos aplicación posible.

II. GRAMINEAS DE PORTE ERECTO PERO CON RENUEVOS ALGO POSTRADOS.—Este grupo, intermedio entre el anterior y el siguiente, se adapta más al pastoreo y en él encontramos algunas plantas de interés para las condiciones aragonesas.

En este grupo incluimos muchas especies exóticas y algunas de carácter estepario, como *Bromus inermis* (europeo) y sus equivalentes americanos; *Bromus erectus* vive en laderas calizas y secas de Europa (origen estepario, hoy día más extendida). *Dactylis glomerata* goza de gran amplitud ecológica gracias a sus múltiples formas. *Ehrharta calycina* especie exótica y que conocemos poco. Los *Eragrostis* proceden casi todos de las sabanas y estepas sudafricanas.

Entre los *Bromus*, podemos considerar dos grupos principales, que algunos autores consideran géneros distintos; por una parte los *Bromus* anuales, malas hierbas indicadoras de pastoreo excesivo en nuestros pastizales (*B. sterilis*, *B. rigidus*, *B. madritensis*, *B. rubens*, *B. tectorum*, etc.). Entre los perennes, se encuentra *B. ramosus* localizado en bosques y torrentes sombríos, no apto para forraje; *B. mollis* y especies afines (pertenecientes a la sección *Serrafalcus*), bienales, que se localizan en prados de guadaña y cunetas de caminos, aunque alguna se encuentra también en pastizales más secos; *B. erectus*, perenne y algo xerófila, extendida por los pastizales cálidos del Prepirineo, con una forma extraordinariamente pilosa, que baja hasta la depresión central del Ebro. *B. inermis*, de las estepas centrales y orientales de Europa, se parece a la anterior, pero es completamente glabra. Las especies perennes americanas, carecen, en general, de pelos y son más palatables que las estirpes aragonesas del *B. erectus*.

F. arundinacea y muy particularmente la subespecie *fenas* (mediterránea y de hojas glaucas) se caracterizan por el rizoma alargado; las orejuelas ciliadas (parte superior de la vaina) sirven para diferenciarlas fácilmente, en estado vegetativo, de la especie anterior. Todas las formas de esta especie son más duras que la especie anterior y probablemente no podrán utilizarse más que para la alimentación del ganado equino y acaso vacuno. Viven en regatos y depresiones húmedas, soportando una inundación bastante prolongada; la ssp. *fenas* resiste los suelos alcalinos y una salinidad moderada.

Una cualidad muy notable de las especies de este grupo *elatior*, es la de crecer bastante durante los meses fríos del año, precisamente durante la época que en las vales aragonesas se encuentra humedad suficiente.

La presencia en Aragón de muchas formas pertenecientes a este grupo, nos inclina a recomendar la siembra de semilla de muchas procedencias, para descubrir los principales ecotipos, estudiar su desarrollo y conocer las posibles aplicaciones. El cultivo posterior en parcelas de pastoreo, permitirá estudiar su palatabilidad y las estirpes que mejor se adapten al ganado lanar. Este conocimiento del material aragonés permitirá intentar mejoras, tanto por selección como por hibridaciones con material exótico. La posibilidad de hibridaciones de *F. pratensis* poliploide con *F. arundinacea* aumentaría la palatabilidad de las múltiples estirpes que se obtendrían por disyunción y entre ellas es muy probable que se encontrarán reunidos los caracteres de palatable y resistente a las condiciones aragonesas.

Sorghum vulgare var. *sudanense*, especie anual muy apropiada para entrar en rotaciones de cultivos pero de poco porvenir en los montes. El pastoreo de las tiernas plantas de esta estirpe es muy peligroso por la presencia de substancias cianógenas; puede segarse para verde cuando ya se inicia la floración, momento en el que las razas cultivadas carecen de substancia tóxica (*).

T A B L A I I (**)

			1 9 5 4				1 9 5 5														
			Otoño				Invierno		Primavera			Verano			Otoño						
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
<i>Agropyron cristatum</i>																					
Af.	PF.	ISS	29	s	n				2	3			4	5	5			6			
	PF.	Buj.	34	s	n			1	2			1	2	1			2				
	C.	INIA	35	s	n			1	1			1	1	1			1				
An.		ISS	28	s	n				6			2					2				
		Buj.	25	s	n				5			3					3				
S.V.		ISS	70	s	n			s	n												
		Buj.	20	s	n			s	n	2		1	1								
Mor.		ISS	44	s	n			s	n	1			1				1				
		Buj.	28	s	n			s	n	1			1				2				
Mt.		ISS	125	s				n	7			9	9								
		Buj.	56	s					2	8		7	7								
Ur.		Buj.	29	s	n				2			1					2				

(*) ZANINI Y BALLATORE, han logrado en Sicilia cultivar algunas estirpes (*Saturno*, etcétera) en suelos profundos de secano, sin lluvia estival y con pluviosidad poco mayor de 400 mm. anuales. (*Ann. Sper. Agr.*, 1955, 6:785-810.) El porvenir de esta especie está en el campo agronómico que no tiene interés directo para nosotros.

(**) En este cuadro se indican los meses por números correlativos, separando las estaciones del año.

En la primera columna figuran las estaciones donde establecimos los viveros de In-

res (generalmente sólo dos fértiles) y glumas muy desiguales. Esta especie presenta infinidad de formas, algunas de las cuales se describieron como subespecies y variedades distintas.

Las formas con el rizoma bulboso, han llamado poderosamente la atención de los sistemáticos, que las llegan a describir como ssp. *bulbosum*; las correlaciones entre rizoma tuberoso y forma especial de las espiguillas (pilosidad de glumas y páleas, etc.) que dichos autores aducen en defensa de su creación, no siempre se observan y frecuentemente se encuentran formas con espiguillas que serían de la subespecie y en cambio no presentan el rizoma engrosado; inversamente se encuentran ejemplares bulbosos con espiguillas que serían de la subespecie *elatius*. Por ahora y mientras no se estudie a fondo la variabilidad de esta especie (*) es más prudente admitir una variedad *bulbosum*, que probablemente debería reducirse a simple estado ecológico de algunas variedades o de subespecies meridionales del tipo centro-europeo. Es muy frecuente encontrar esta variedad *bulbosum* en suelos pedregosos, mientras en los prados de guadaña predomina la var. *elatius* sin rizoma tuberoso.

La extraordinaria variabilidad morfológica de esta especie debe corresponder a una gran diversidad de ecotipos, adaptados a condiciones muy diversas; la existencia casi segura de esos ecotipos obliga a ensayar en nuestras parcelas plantas de distinta procedencia, para poder apreciar sus características ecológicas y peculiaridades del desarrollo. Convendrá observar, posteriormente, si las variaciones ecológicas se corresponden con variaciones morfológicas fácilmente apreciables, que permitirán reconocer las estirpes aragonesas que se obtengan; el estudio monográfico del género, que pronto publicará la agrostóloga española E. PAUNERO, facilitará el camino para encontrar correlaciones entre ecotipos y variedades o formas.

Lo dicho anteriormente basta para comprender que los ensayos de introducción no deben limitarse a semilla de una sola procedencia. Esta especie se encuentra espontánea en todo el piso montano aragonés, como puede verse en los dos primeros capítulos, es muy probable que en ese medio se encuentre alguna estirpe de porvenir, lo que obliga a ensayar varios ecotipos durante muchos años. El trabajo de mejora genética podrá iniciarse cuando se conozcan los ecotipos aragoneses, su comportamiento y cualidades y a partir de su conocimiento pueda preverse el sentido de la mejora. Mal podrá mejorarse lo que apenas se conoce.

En los prados de guadaña, pirenaicos y subpirenaicos, podrán ensayarse los ecotipos procedentes del mismo habitat y la semilla comercial; creo que la mejor estirpe saldrá de los mejores prados de guadaña actuales. Para los pastizales, es indudable que la estirpe mejor debe salir de los pastizales espontáneos explotados a dicte, y para los suelos más pedregosos siempre será una de las formas bulbosas (var. *bulbosum*).

Festuca gr. *elatior*, gran especie que actualmente se considera dividida por lo menos en dos, *Festuca pratensis* que sería la *F. elatior* típica y *F. arundinacea*

F. pratensis tiene estolones cortos, vive en los prados de guadaña boreales y es la más palatable del grupo; en España sólo puede cultivarse en los mejores prados pirenaicos, cantábricos y acaso en algunos turolenses.

(*) Actualmente la estudia la Doctora E. PAUNERO, del Instituto Botánico A. J. Cavanilles, de Madrid.

Quando poseamos experiencia sobre los ecotipos aragoneses del *B. erectus* y abundante semilla de los más adaptados a las distintas condiciones ambientales, será conveniente intentar hibridaciones con las especies exóticas, tratando de reunir adaptación, palatabilidad y elevada producción de hoja en la época más oportuna (septiembre-mayo). En Africa del Norte se obtuvieron buenos resultados hibridando *B. erectus* con especies exóticas.

Todo el mundo conoce la escasa palatabilidad del *B. erectus*, pero el cultivo de los ecotipos aragoneses no debe abandonarse en vista a los posibles éxitos por hibridaciones bien orientadas; la mejora del *B. erectus*, sin recurrir a hibridaciones, la veo muy problemática.

B. erectus también puede utilizarse para contener la erosión en laderas desarrolladas; esta finalidad ya debería estimularnos a estudiar todas las posibilidades de los ecotipos aragoneses.

Dactylis glomerata, pequeño género formado por una infinidad de microespecies de caracteres morfológicos poco definidos, pero de ecología extraordinariamente diversa. Desde el punto de vista ecológico, podemos establecer dos grandes grupos, llamados con poca propiedad subespecies. Por una parte, la ssp. *glomerata*, generalmente tetraploide y extendida por los prados de guadaña europeos; por otra, la ssp. *hispanica*, más meridional y representante de las infinitas microespecies extendidas por las costas mediterráneas y territorios próximos (islas, penínsulas, etc.).

En este trabajo adoptamos provisionalmente este criterio sistemático que de ninguna manera se mantendrá al conocer mejor la variabilidad de la especie y la filogénesis de sus formas. La ssp. *glomerata* seguramente persistirá cuando se estructure la sistemática de la especie sobre bases firmes, pero la ssp. *hispanica* quedará reducida a sólo una parte de las formas meridionales de la especie, apareciendo otras subespecies en distintos puntos del Mediterráneo; es muy probable que este estudio revele la existencia de buenas especies dentro del género *Dactylis*, pero actualmente carezco de fundamentos sólidos para afirmarlo categóricamente.

Mientras la ssp. *glomerata* es palatable y tarda en volverse dura, las formas reunidas bajo la denominación de ssp. *hispanica* (pastizales secos) endurecen rápidamente y por tanto son menos palatable. Es presumible que la palatabilidad varíe como varían la morfología y ecología de las formas espontáneas. Ya en nuestras parcelas hemos tenido ocasión de observar cómo varía el aspecto y comportamiento ecológico de los ecotipos recolectados en Aineto y Montalbán, pero más adelante podremos comparar los de diversas procedencias. Una vez obtenida una cantidad de semilla de cada ecotipo, podrán efectuarse ensayos en parcelas de pastoreo para determinar la palatabilidad de cada estirpe y su producción. Hasta que no se conozcan las posibilidades de los ecotipos aragoneses no recomendamos efectuar trabajos de selección, que deben empezar conociendo bien el material de partida (morfología, ecología y palatabilidad).

Se observa una marcada atención en todo el mundo hacia esta especie y podemos adelantar que es ciertamente una de las más prometedoras para las condiciones aragonesas. La ssp. *glomerata* debe seleccionarse a partir de las estirpes que ya se encuentran en los mejores prados de guadaña (pirenaicos e ibéricos). La ssp. *hispanica* debe seleccionarse hacia la obtención de tipos aragoneses mejorados y adaptados a formar pastizales en las distintas condiciones de Aragón.

("Rosmarino-Ericion", "Aphyllanthion", "Ononidetalia striatae", etc.), capaces de producir un pasto aceptable en el momento más oportuno y que sean persistentes bajo un régimen de pastoreo normal. La abundancia y facilidad en retoñar, así como la cantidad y tamaño de las hojas del retallo, deben orientar la selección.

Ehrharta calycina, planta exótica que apenas conocemos, excepto su procedencia sudafricana (NAV. 1955, pág. 52). *E. erecta* ha sido encontrada en las proximidades de Coimbra (Portugal) seguramente introducida recientemente.

El género *Eragrostis* está representado en la flora española por especies anuales como *E. megastachya* (*E. major*), *E. minor*, *E. Barrelieri* y *E. pilosa*, generalmente localizadas en suelos arenosos; todas las plantas españolas parecen poco apreciadas por el ganado. Las plantas exóticas cultivadas como forrajeras en algunos países y que ahora se intenta introducir en España, son perennes, duras en verano y con mucho rebrote algo tierno en otoño; la mayoría de estas especies proceden de Sudafrica.

Una característica que parece bastante general en este género, es la preferencia de muchas especies por los suelos arenosos, neutros o poco alcalinos y el ser bastante resistentes a una acidez moderada del suelo. El esbozo de sus preferencias ecológicas ya inclina a pensar que su cultivo tendrá poco éxito en Aragón, donde dominan los suelos arcillosos y muy alcalinos.

Las siembras con especies de *Eragrostis* son bastante difíciles y precisan una preparación cuidadosa del suelo, circunstancia que no deja de ser un inconveniente para la siembra en montes. Una ventaja indudable es la facilidad en obtener la multiplicación vegetativa, como hemos podido comprobarlo en Sierra de la Virgen.

T A B L A III

	1954				1955											
	Otoño				Invierno		Primavera			Verano			Otoño			
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Bromus carinatus</i>																
Al. PF. ISS	—	s	n								1	1				2
An. ISS	30	s	n				1			1						1
S-V. ISS	70				s		1			1						—
Mor. ISS	58				s		1					1				1
Mt. ISS	—	s					1			4		8				—
<i>B. catharticus</i>																
Al. PF. ISS	39	s	n		2		5		5	6	6					8
C. com. INIA	—	s	n													—
C. pra. INIA	35	s	n		1		2		2	2	2					3
An. ISS	32	s	n				2									1
S-V. ISS	20				s		n	3		6		6				7
Mor. ISS	38				s		n	2				2				4
Mt. ISS	—	s					7			8						9
<i>B. inermis</i>																
Al. PF. ISS	37	s	n								3	2				4
C. INIA	43	s	n		1		1			1	1	1				2
An. ISS	25	s	n				8			3						2
S-V. ISS	20				s		n	3		5		6				6
Mor. ISS	38				s		n	2				2				4
Mt. ISS	—	s					4			6		9				—

CAPITULO IV

ENSAYOS EFECTUADOS CON GRAMINEAS

I. GRAMINEAS DE PORTE ERECTIO.—Plantas que amacollan mucho, endureciéndose bastante y pronto; son aptas para la producción de heno y pueden segarse en verde para la alimentación del ganado mayor (equino, vacuno).

En este grupo incluimos especies de distinto comportamiento ecológico. Algunos *Agropyron* y los *Pennisetum* son xerofíticos, otros *Agropyron* requieren algo de humedad freática. *Arrhenatherum* y *Festuca* gr. *elatior* requieren suelos profundos y frescos (prados de guadaña), agradeciendo el riego periódico. *Sorghum vulgare* es planta de suelos cultivados, profundos y arcillosos.

Los *Agropyron* xerofíticos, están representados en la flora espontánea aragonesa por *A. cristatum*, planta esteparia que se da bien en suelos limosos de la depresión central aragonesa; *A. desertorum* es una especie muy afín, originaria de la estepa rusa y seleccionada en los Estados Unidos de América, con apetencias ecológicas muy similares a las de la anterior especie.

Los *Agropyron* más exigentes en humedad freática son los que viven en ribazos de ríos y acequias, cunetas de carreteras y depresiones algo húmedas de la estepa. En el grupo del *A. intermedium*, tenemos los *A. glaucum* (de hojas glaucas) y *A. acutum* (páneas mucronadas), ambos frecuentes en Aragón. Todas resisten una inundación temporal (invierno-primavera) y salinidad algo elevada en verano.

Las especies de este género son resistentes a los suelos muy alcalinos y salinidad moderada, condiciones muy frecuentes en la estepa aragonesa.

Los *Pennisetum* son plantas frecuentes en las sabanas tropicales, con pocas especies en los desiertos subtropicales y poquísimas extendidas por las partes más cálidas de las costas mediterráneas (levante español, sur de Italia, etc.). El *P. villosum* llega hasta las costas catalanas (Barcelona SENNEN, lo he visto en Mataró), donde se localiza en los salientes más áridos, arenosos y algo arcillosos, junto con *Plantago albicans*. Por su origen tropical es muy dudoso que estas plantas se adapten al clima aragonés de inviernos tan fríos.

El género *Arrhenatherum*, parecido al *Avena*, está formado por muy pocas especies, pero únicamente *A. elatius* interesa por su valor forrajero relativamente elevado; es una planta perenne que retoña fácilmente después de la siega o de ser rozada por el diente del ganado; sus espiguillas son pequeñas, con pocas flo-

En marzo, visitamos las parcelas de Aineto (días 25 y 26) y las parcelas de Montalbán (día 27).

En abril, visitamos las de Ansó (día 16), Urbasa (día 17), Montalbán (día 18) y las dos de Aineto (día 27).

En junio, visitamos las de Sierra de la Virgen y Morata de Jiloca (día 2).

En julio, las de Sierra de la Virgen (día 2), Montalbán (día 4), las dos de Aineto (día 8) y Urbasa (día 10).

En agosto, las dos de Aineto (día 1).

En septiembre, las dos de Aineto (día 1), Ansó (día 2), Montalbán (día 3), Sierra de la Virgen (día 13) y Morata de Jiloca (día 14).

En octubre, Aineto (día 30), Ansó y Urbasa (día 31); Puerto de Piqueras (día 1 de noviembre), Sierra de la Virgen y Morata (1 de noviembre).

En abril visitamos las siembras primaverales de Morata de Jiloca y Sierra de la Virgen, para comprobar la nacencia de las siembras efectuadas el mes anterior.

ESCALA DE VALORES ADOPTADA EN NUESTRAS REVISIONES.—Hemos decidido emplear la escala de diez valores, recomendada precisamente para apreciar el desarrollo de las distintas especies en los "Viveros de Introducción". Esta escala va de — (signo que representa un desarrollo que no vale la pena calificar) a 9, que corresponde al máximo desarrollo de la especie.

Se comprende que las calificaciones se adaptan al porte de cada especie y que la calificación 9 indica un desarrollo notable, tanto en las especies de porte elevado, como en las que siendo pequeñas se ven robustas y con mucha masa verde en relación con el porte normal de la planta. Un 9 en *Trifolium resupinatum* sería sólo un 3 ó 4 en una alfalfa, a juzgar por la masa verde producida. No se nos oculta que este método está sujeto a errores subjetivos, pero éstos disminuyen cuando siempre es el mismo observador y compara el desarrollo de las distintas estirpes con el normal en la especie. Para ensayos previos consideramos que esta escala tiene una exactitud suficiente.

Las estirpes que den buen resultado en las parcelas de introducción, se someterán a prueba en parcelas mayores, donde se pesará su producción en verde a intervalos determinados (cada mes o cada 50 días). Las especies destinadas a pastizales permanentes, explotados a diente, podrán sembrarse en parcelas de pastoreo, solas o en unión con otra especie de temperamento distinto (gramínea con una leguminosa, leguminosa con una gramínea). Estos ensayos acumularán conocimientos para el día que se intenten repoblaciones en gran escala.

PALATABILIDAD DE LAS ESPECIES QUE SEMBRAMOS.—En estos trabajos previos no intentamos conocer el valor nutritivo ni la apetecibilidad de las estirpes que sembramos. La mayoría de estas plantas se utilizan en diversos países para alimento de alguna clase de ganado y probablemente serán de utilidad en Aragón.

Posteriormente, en las parcelas destinadas a la prueba de pastoreo, determinaremos la palatabilidad de cada especie y sus estirpes para las distintas clases de ganado; como se comprende, nos fijaremos particularmente en la apetecibilidad por el ganado lanar y por el vacuno, que son los de mayor porvenir en Aragón. En estas parcelas podrá determinarse la variación en la apetecibilidad según la época del año y desarrollo de cada planta.

Actualmente sólo pretendemos reunir la mayor cantidad de datos posibles respecto a la instalación de forrajeras (en su sentido más amplio) en suelos ape-

nas cultivados, sin abonos ni riegos. Nos interesa conocer la facilidad de instalación de cada estirpe y velocidad de crecimiento, apreciando someramente su producción en materia verde. Posteriormente escogeremos, entre las más prometedoras, las que puedan contribuir eficazmente a resolver el problema de la alimentación del ganado aragonés.

COMENTARIOS AL RESULTADO DE LOS ENSAYOS EN LAS PARCELAS.—Terminamos este capítulo general con la introducción a los siguientes, en los que estudiaremos el comportamiento de las diversas plantas sembradas en nuestras parcelas. Tres son estos capítulos, uno destinado a los resultados con gramíneas, otro al de las leguminosas y finalmente el último destinado a las especies de otras familias y comentarios finales.

Cada capítulo lo dividiremos en varios grupos atendiendo al porte de las respectivas especies y principalmente al destino de las mismas (heno, heno y pasto, pasto y raramente heno, exclusivamente pasto).

En cada uno de los subgrupos figurará una introducción botánica, en la que estudiaremos las variedades de cada especie y posibles ecotipos de las más interesantes; especies que podrían ensayarse, o sea las posibilidades de la flora espontánea. Seguirá el cuadro del comportamiento de cada estirpe en nuestras parcelas (1954-1955) seguido de un comentario. La tercera parte se destina a resumen de las posibilidades de orden práctico con las especies que componen el grupo, tanto las ensayadas en las parcelas como las que más adelante puedan ensayarse; en este resumen, diremos lo que creemos debe tenerse en cuenta al intentar la siembra de pastizales en los montes aragoneses.

Hemos creído conveniente dividir el cuadro del comportamiento de las especies sembradas según los capítulos de familias y dentro de éstos en subgrupos. Esta división del cuadro facilitará su consulta. Para tener ordenadas alfabéticamente las especies y estirpes sembradas, puede consultarse el cuadro de siembras que figura en este capítulo (pág. 82). También en el índice alfabético que figura al final de la obra, se verá la página (correspondiente a cada planta ensayada) indicada por el número en negrita.

Las condiciones que por principio nos hemos impuesto, parecidas a las que pueden emplearse en repoblaciones de pastos, con semillas recolectadas en su ambiente natural por personal no especializado y siembras establecidas sin grandes precauciones, determinaron el fracaso de algunas. Creemos haber demostrado con este proceder algo no exento de interés, ya que las especies establecidas en estas condiciones demuestran su adaptación a la siembra efectuada sin grandes cuidados. Varias leguminosas y algunas gramíneas nacen muy mal y en cada caso particular estudiaremos la causa probable del fracaso, con la solución que podría aplicarse.

La meteorología (tormenta e inundación de las parcelas de Ansó, sequía prolongada en Montalbán y extrema en Monte de Rueda) perjudicó, hasta llegar a anular, alguno de nuestros ensayos; los resultados adversos de este año, pueden orientar para los ensayos que se efectúen más adelante en dichas localidades. Los animales, como liebres (Ansó y Aineto), topes (Aineto, Ansó y Urbasa) y conejos (en varias), perjudicaron el resultado de muchas parcelas. Para evitar los pequeños mamíferos, pueden reforzarse las alambradas adaptándolas a su exclusión; para evitar los topes, no vemos otro camino que la utilización de trampas especiales o cebo envenenado.

Lo que llevamos dicho puede dar una idea de la complejidad del problema, para llevarlo a feliz término en pocos años, precisaría disponer de un equipo de investigadores que pudieran desplazarse fácilmente a las localidades de mayor interés, en un momento determinado. Con todo, hemos ya obtenido algunos resultados alentadores y no faltan indicios que nos indican que vamos por el buen camino. Este problema no puede resolverse con improvisaciones que siempre serían de corto alcance.

EPOCA DE LA SIEMBRA EN LAS PARCELAS.—En *Aineto* instalamos dos grupos de parcelas, en *Plana Fanlo* y *La Carrasca*, que se sembraron el mismo día, 8 de octubre de 1954. En *Ansó* sembramos el 9 de octubre de 1954. En *Urdasa* el 16 de septiembre de 1954. En *Sierra de la Virgen* el 23 de marzo de 1955. En *Morata de Jiloca* el 22 de marzo de 1955. En *Montalbán* el 28 de octubre de 1954.

En los cuadros del comportamiento de cada estirpe, que damos en los capítulos siguientes, podrá observarse los días que tardó la nacencia general en cada parcela, sin tener en cuenta el nacimiento de una plántula aislada. En *Montalbán* se observa un retraso muy notable (hasta más de tres meses) debido a la falta de tempero; las especies que lograron germinar, indican una adaptación notable a nacer en seco y con bajas temperaturas.

REGLAS GENERALES PARA LA SIEMBRA.—Ya decimos algo sobre el particular al hablar de la siembra de cada especie. Como regla general, deberá tenerse en cuenta que las especies con plántulas poco resistentes a las heladas invernales no pueden sembrarse en otoño, por lo menos en las condiciones de la montaña y en las depresiones de la parte central, donde se observan fuertes inversiones de temperatura.

En las localidades con poca pluviosidad y lluvias muy irregulares convendrá sembrar en otoño, para permitir que la plántula esté arraigada al sobrevenir la sequía estival.

Cuando por la sequía se recomiende la siembra autumnal, pero la sensibilidad de la plántula a las heladas obligue a la siembra primaveral, convendrá efectuar selecciones en dos sentidos; por una parte puede lograrse en algunas especies la selección de plántulas que se establezcan rápidamente para que en verano dispongan de un aparato radical eficiente; por otra pueden seleccionarse las plántulas más resistentes a las heladas. Si estas selecciones son imposibles, la planta en cuestión no podrá sembrarse en tal ambiente con unas condiciones ecológicas tan extremas. Se comprende que en muchas partes de Aragón siempre se dispondrá de pocas especies para efectuar siembras prometedoras.

LAS DISTINTAS ESPECIES EN NUESTRAS PARCELAS.—**FECHA DE LAS VISITAS.**—En los cuadros de comportamiento de cada especie que figuran en los capítulos siguientes, ya damos el mes que corresponde a cada visita. Como algunas veces colocamos las fechas de fin de mes en la columna correspondiente al mes siguiente y otras los primeros días de un mes en la columna correspondiente al anterior, hemos creído conveniente detallar las fechas exactas de nuestras visitas a las parcelas. La razón que nos obligó a estos ligeros desplazamientos de columna es muy clara, ya que tratamos de dar la calificación que corresponde a un periodo representativo; así en mayo no tendríamos calificaciones, habiéndolas tomado a fin de abril y primeros días de junio.

producción en materia verde, mayor en las épocas que más se necesite. Estas mejoras pueden obtenerse por selección a partir de los ecotipos que ya se encuentran en las distintas zonas; también puede lograrse por hibridaciones con estirpes exóticas de gran producción, logrando la persistencia y adaptación por parte del material aragonés y la mejora de producción por el material exótico.

LA PARCELA COMO "TEST" ECOLÓGICO.—Para conseguir estas mejoras no sólo precisa la identificación sistemática de la planta que quiera mejorarse (que se consigue por el estudio morfológico) es necesario conocer su comportamiento ecológico, que únicamente puede manifestarse por el cultivo en parcelas de introducción. Ya se conoce la existencia de los llamados "ecotipos", idénticos por su morfología (no pueden clasificarse como variedades distintas) pero distintos en el comportamiento ecológico. En los cuadros de comportamiento, que figuran en los capítulos próximos, se encontrarán ejemplos del comportamiento especial de algunos ecotipos (*Avenastrum bromoides*, *Dactylis glomerata*, etc.). En años sucesivos se estudiarán las posibilidades de este método para el conocimiento de los ecotipos espontáneos en Aragón.

En la multiplicación de semilla de las plantas espontáneas, debe tenerse en cuenta no mezclar la correspondiente a ecotipos distintos, tanto por su procedencia como especialmente por su distinto comportamiento en las parcelas.

ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA DE PASTOS.—Con lo que decimos queremos dejar establecido que no estamos satisfechos de los resultados obtenidos este año y que nuestra ambición va más allá. Con estas líneas, indicamos lo que podría hacerse trabajando muchos especialistas en equipo y damos sólo una importancia relativa a nuestras experiencias; ellas señalan el camino que iniciamos solamente, pero que se presenta prometedor de resultados más importantes en años sucesivos. Los resultados que adelantamos son relativamente importantes y permiten el enfoque del problema partiendo de unos puntos de referencia más precisos. La resolución completa es labor de años, en los que se profundizarán los aspectos más prometedores y con garantía de un resultado permanente.

Para lograr la permanencia, sin cuidados culturales, de los pastizales que sembramos, conviene estudiar la composición de los naturales, su dinamismo y la parte que corresponde a cada herbívoro en la evolución del pastizal; este conocimiento profundo de los pastos espontáneos, nos dará la pauta para sembrar pastizales en los que entren las especies más sociales y permanentes, en combinaciones próximas a las naturales, pero con ecotipos selectos, tanto por su agresividad como por velocidad de crecimiento (que determina precisamente la agresividad) y producción en la época más oportuna.

En el ínterin y mientras se logra una producción de semilla que permita estas siembras de pastizales, convendrá mejorar los espontáneos utilizando todos los recursos de la economía rural aragonesa y posibilidades de mecanización. En este trabajo y para determinadas localidades, esbozamos algunos aspectos de esta mejora, pero en años sucesivos convendrá prestar más atención a este problema. Para estos estudios del efecto del pastoreo en la evolución del pastizal y regulación del mismo para obtener mejoras apreciables, es muy útil disponer de un rebaño de ganado lanar típico, como el que acaba de adquirir el Patrimonio Forestal del Estado en Aragón. Rebaño y pastos propios, permiten regular el pastoreo controlando la acción del ganado en la evolución del pastizal.

CAPITULO IV

ENSAYOS EFECTUADOS CON GRAMINEAS

(Continuación.)

GENERO Y ESPECIE (*)	Procedencia	Rel. NAV. GAR.	Aineto		Ansó	Urb.	S.ª V.	Mor.	Mt.
			P. F.	G.					
T. subterraneum	ISS (AIA)	58	×		×		×	×	
Bacchus Marsh	ISS	—	×		×		×	×	×
Dwalganup	ISS	58							×
Mount Barker	INIA			×					
	ISS	58		×			×	×	×
	INIA (AIA)		×	×		×	×	×	
Tallarook	ISS	58	×		×		×	×	×
	INIA			×					
Vicia atropurpurea	ISS	58	×		×		×	×	×
	INIA			×					
V. villosa	INIA	58		×					

IMPORTANCIA DE LAS ESTIRPES ARAGONESAS.—Próximamente queremos ampliar la siembra de plantas aragonesas, tomadas de la flora espontánea y especializadas a vivir en los ambientes que describimos en los dos primeros capítulos de este trabajo. Precisamente una de las finalidades de la parte destinada a descripción de la vegetación aragonesa, es la de poner de manifiesto las especies y posibles ecotipos de las mismas, adaptadas al pastoreo intenso y a las condiciones climáticas y edáficas dominantes en cada zona ecológica de Aragón.

Las plantas que durante siglos resistieron las condiciones ecológicas aragonesas y el diente del ganado, son precisamente las que seleccionó la naturaleza para formar pastos con estabilidad suficiente. Debemos desengañarnos, los pastos sembrados con especies exóticas, sean las que sean, nunca alcanzarán una estabilidad superior a los 5 ó 10 años; al poco tiempo de cesar los cuidados culturales, veremos cómo la vegetación natural se adueña nuevamente del terreno y desplaza a las intrusas.

En manera alguna queremos condenar los intentos de introducción que tantos y nosotros mismos ensayamos; lo que intentamos aclarar es precisamente que las plantas introducidas tienen más porvenir en los suelos sometidos a cultivo. Ciertamente en los cultivos se modifican las condiciones ecológicas y se limita la competencia; en los pastizales permanentes, las especies más agresivas y persistentes son las que a la larga triunfan y se adueñan de los pastos. Tanto para pastizales en los montes como para contener la erosión en laderas desarboladas, interesa formar pastos con especies muy persistentes y que resistan las rozas frecuentes por el diente del ganado.

En las estirpes espontáneas ya encontramos adaptación al medio y en muchas de ellas la persistencia; lo único que debe preocuparnos es mejorar algo su

(*) En la primera columna, género y especie. Las estirpes se colocan tres espacios a la derecha.

En la segunda la procedencia: las de importación se indican por el Instituto que nos proporcionó la semilla, en mayúsculas; las espontáneas indicando la localidad, en minúsculas. (AIA) indica semilla del INIA reproducida el año 1954 en Aineto.

En la tercera, el número correspondiente a la página de la obra de NAVARRO GARNICA (1955).

En las siete columnas restantes, señalamos con el signo X las localidades donde hemos efectuado las siembras: Plana Fanlo y La Carrasca en Aineto, Ansó, Urbasa, Sierra de la Virgen, Morata y Montalbán.



Montalbán (Teruel). Primera fila, *Avenastrum bromolides* Aín. Segunda (derecha), *Hedysarum humile* Rueda (sembrado 3 octubre 1955), *Festuca rubra* Canfranc y una parte de *P. rubra* Aín. Tercera fila (centro), *Medicago lupulina* Aín. (sembrado 3 octubre 1955). Cuarta fila, junto al poste indicador, *Sanguisorba minor* Mont., *Silpa parviflora* Rueda, *S. Lagascae* Pina y *Medicago sativa* Calatayud. Quinta fila, *Agropyron intermedium* ISS, *A. desertorum* ISS. (claros en sus líneas), *A. cristatum* ISS, *Avenastrum patense* Aín. (plántulas) y *Trifolium pratense* Aín. (fondo izquierda). Sexta fila, *Elymus marginatus* ISS. (muchos claros), *B. inermis* ISS. (muy seguido), *B. carinatus* ISS. (algunos claros) y *B. caesiatus* ISS. (telado y con malas hierbas en la parcela). (Fot. P. Monte, 17 abril de 1956.)

SIERRA DE LA VIRGEN.—Cerca de Calatayud (Zaragoza), en antiguo encinar muy degradado y actualmente repoblado con *Pinus pinaster* y *P. silvestris*; a 1.160 m., suelo esquistoso, bastante pedregoso y permeable; la cantidad de arcilla es suficiente para retener la humedad del suelo, teniendo en cuenta que las lluvias son algo frecuentes (700-900 mm. de lluvia anual).

Se observa una descalcificación superficial del suelo que permite la extensión de *Corynephorus canescens*, junto con varias subatlánticas y calcifugas (cf. página 66), entre las que se cuentan muchas leguminosas anuales. En estas condiciones, que pueden considerarse típicas para buena parte de la Cordillera Ibérica zaragozana, se desarrollan muy bien las leguminosas, particularmente algunas razas de alfalfa y *Trifolium subterraneum*.

MORATA DE JILOCA.—Cerca de Calatayud (Zaragoza), situada a menor altitud que la anterior (740 m.), con pluviosidad más escasa (400-600 mm.), suelo limoso-arcilloso, algo cascajoso, bastante permeable, pero ligeramente compacto. La vegetación corresponde a un encinar degradado ("Rosmarino-Ericion"), con algunas especies relativamente termófilas y sin las indicadoras de salinidad o alcalinidad, tan frecuentes en la parte central aragonesa. Las repoblaciones con *Pinus halepensis* presentan buen aspecto.

Instalamos las parcelas en cultivos recientes, terreno robado al matorral, en ladera inclinada al Norte (15-20°), siguiendo las curvas de nivel y con suelo que forma una costra poco dura después de los períodos lluviosos. Estas parcelas típicizan el cultivo de forrajeras en laderas del "Rosmarino-Ericion".

MONTALBÁN.—Ya en la provincia de Teruel, en un collado situado en la cuenca superior del Río Martín, a 1.030 m., con mucho suelo, ocupado por el "Brachypodium phoenicoides", en zona de encinar ibérico muy degradado y sin especies termófilas. La pluviosidad es muy irregular, algo elevada (500-1.000 mm.), y en los cerros calizos próximos, se observan especies indicadoras de la degradación extraordinaria que motivó la repoblación actual con *Pinus halepensis* y *P. Clusiana* (llamado *P. laricio*), adaptados a laderas calizas y edificadores del suelo.

El suelo de las parcelas es llano, permeable y profundo, con notable poder de retención del agua. El clima es muy continental, con aire excesivamente seco y fríos invernales intensos. Sembramos en otoño de 1954 y las lluvias copiosas no se presentaron hasta varios meses después, retrasándose la nacencia de las especies con semilla no adaptada a germinar en seco.

El habitat especial de estas parcelas, con suelo permeable y clima tan continental, es muy notable y las conclusiones a que lleguemos podrán generalizarse a suelos y condiciones parecidas.

LAS SIEMBRAS.—SEMILLAS DISPONIBLES PARA LA SIEMBRA, SU ORIGEN Y DESTINO.—Utilizamos para la siembra semillas de procedencia americana, unas cedidas por el Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas (INIA), algunas de las cuales se reprodujeron en Aineto en 1954 (AIA), otras las proporcionó el Instituto Nacional para la obtención de Semillas Selectas (ISS).

Las estirpes aragonesas espontáneas se han sembrado con semilla recolectada durante el verano de 1954 por el personal del Patrimonio Forestal del Estado, por la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza) y por mi ayudante R. FONT CIVIT, en las localidades de: Monte de Rueda, Bujaraloz, Monegros, Pina,

Cartuja Baja, Aineto, Canfranc, Ansó, cercanías de Calatayud y Montalbán. En Urbasa (Navarra) se utilizó semilla de procedencia local. Para obtener más detalles sobre la recolección de semilla de plantas espontáneas, puede consultarse la obra de NAVARRO GARNICA (1955, págs. 62 a 67).

Las semillas del ISS alcanzaron para varias parcelas, mientras las del INIA se utilizaron casi exclusivamente en el campo de La Carrasca, Aineto (Huesca). La media docena de estirpes proporcionadas por INIA y reproducidas en Aineto (AIA), pudieron sembrarse en casi todas las localidades. En pocas localidades sembramos *Agrostis castellana* procedente de Sierra de Estrela (Portugal), que no dió resultado.

Cada experiencia se efectúa, siguiendo las normas propuestas por la FAO, en cuatro filas de 5 metros (una parcela), dejando en el centro una fila sin sembrar, para poder ensayar la multiplicación vegetativa. La cantidad de semilla sembrada en las cuatro filas de una parcela es de 50 gramos, invariable para cada estirpe, sin tener en cuenta el tamaño de las semillas ni su viabilidad.

En el cuadro siguiente podrá observarse la distribución de las siembras, según especies y estirpes de las mismas, procedencia de la semilla utilizando las abreviaciones anteriores y referencia a la página correspondiente en la obra de NAVARRO. Se observa que muy pocas semillas han podido sembrarse en todas las localidades. La procedencia para las especies espontáneas indica la localidad de recolección, pero en general abreviamos el nombre que ya dimos anteriormente.

TABLA DE LAS SIEMBRAS (otoño de 1954, primavera de 1955)

GENERO Y ESPECIE (*)	Procedencia	Rel. NAV. GAR.	Aineto		Ansó	Urb.	S.ª V.	Mor.	Mt.
			P. F.	C.					
<i>Achillea millefolium</i>	Canf.	62	×		×		×	×	×
<i>Agropyron cristatum</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
	INIA			×					
	Bujar.	62	×		×	×	×	×	×
<i>A. desertorum</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
	INIA			×					
<i>A. intermedium</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
	INIA			×					
	Bujar.	62	×		×	×	×	×	×
<i>Agrostis castellana</i>	Portugal	63					×	×	×
<i>A. sp. (Poa pratensis)</i>	Aineto	62	×		×	×	×	×	×
<i>Andropogon ischaemum</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
	INIA			×					
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Urbasa	52,63				×			
<i>Arrhenatherum elatius</i>	INIA	52		×					
	(AIA)								
<i>Avenastrum bromoides</i>	Rueda	63	×		×	×	×	×	×
	Aineto	63	×		×	×	×	×	×
<i>Bouteloua gracilis</i>	ISS	(52)	×		×		×	×	×
	INIA			×					
<i>Bromus carinatus</i>	ISS	(52)	×		×		×	×	×
<i>B. catharticus</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
	Common	52		×					
	Prairie	52		×					
<i>B. inermis</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
	INIA			×					



Parcelas en Montalbán (Teruel). Primera fila, izquierda, *Agropyron cristatum* Buj. (Ángulo izquierdo) y *A. g. intermedium* Buj. Segunda fila, *Dactylis glomerata* Mont., *Festuca rubra* Ain. Tercera fila, falso *Lolium rigidum* Curt. (chulado). Cuarta fila, *Silpa parviflora* Rueda y *S. parviflora* Rueda, *Sanguisorba minor* Mont. (poste indicador) y *S. minor* Ain. Quinta fila, en la que destacan los *Agropyron cristatum* ISS, y *A. desertorum* ISS. Última fila, con *Bromus catharticus* ISS, *B. carinatus* ISS, *B. inermis* ISS, y el *B. marginatus*, que crece mucho. (Fot. P. Monte, 17 de abril de 1955.)



Montalbán (Teruel). Primera fila, con *Bromus carinatus* ISS, *B. inermis* ISS, y *B. marginatus* ISS.; al final, *B. atramentus*, completamente helado. Segunda fila, *Agropyron cristatum* ISS, *A. desertorum* ISS. (algunos claros) y *A. intermedium* ISS. Fila del indicador, *Silpa parviflora* Rueda, apenas visible; *Sanguisorba minor* Mont., indicador; *S. minor* Aineto. (Fot. P. Monte, 17 abril 1955.)

ya citamos en la exclusión de Plana Fanlo (pág. 55). El estudio detenido de esta evolución y acción del ganado sobre la misma, proporcionará preciosas indicaciones respecto al establecimiento, por siembra, de pastos permanentes en esta zona subpirenaica.

En Aineto instalamos dos grupos de parcelas, que se encuentran en una hombrera de erosión muy amplia (1.000-1.010 m.), con suelo llano y profundo, cultivado hasta fecha muy reciente. Pluviosidad entre 800 y 1.000 mm.

En las parcelas de Plana Fanlo, inmediatas a la exclusión de ganado repetidamente citada, el suelo es profundo y rico, se encharca después de los periodos lluviosos y forma una costra dura al desecarse. Las plantas que se desarrollaron espontáneamente en la exclusión de ganado ya indican la fertilidad relativamente elevada de este suelo.

Las parcelas instaladas en el campo de La Carrasca, se encuentran en las mismas condiciones de suelo profundo y cultivado hasta fecha muy reciente; este suelo es también poco permeable, encharcándose y formando costra después de los periodos lluviosos.

Los dos campos y muy particularmente el de La Carrasca, están plagados de topes; las liebres pueden entrar libremente en el recinto que no se adaptó a la exclusión de pequeños mamíferos. Esta acción de liebres y topes debe tenerse en cuenta al interpretar los resultados obtenidos en estas parcelas, que figuran en los cuadros de los capítulos siguientes; sin estos animales los resultados habrían sido mejores.

ANSÓ.—Situado en el valle de su nombre, en el Pirineo central, ladera expuesta al mediodía, a 860 m. Las parcelas se encuentran sobre la carretera, un kilómetro antes de llegar a la Casa Forestal y Sequero de Piña. Cercamos un antiguo cultivo, seguramente abandonado por la escasa fertilidad del suelo y abundancia de malas hierbas propias de los campos de cereales. Pluviosidad, 700-900 milímetros.

En las cercanías, la vegetación indica una degradación muy grande, por la acción destructora del rebaño de cabras que pasta en las inmediaciones; se caracteriza por los matorrales de boj y grandes espacios cubiertos de pedregal, con algunas plantas de "Aphyllanthion". Falta *Genista horrida*, seguramente por la escasa altitud y por encontrarse este valle en el límite occidental del área específica; vimos esta planta en unos cabezos próximos al Collado de Fago (hacia el valle del Roncal, Navarra), pero siempre muy escasa. El suelo de las parcelas es muy arcilloso y calizo, formando costras duras después de las lluvias. El ganado (cabras) logró forzar la alambrada; su acción, junto con la de liebres, topes y la tormenta estival, logró arrasar muchas parcelas, por lo que nuestros datos no pueden tenerse en cuenta más que en primavera.

URBASA.—Ya en Navarra, a unos 1.100 m., en suelo de hayedo y pastizales sobrepastados. En estos pastos domina *Brachypodium pinnatum*, que el pastoreo rotacional eliminará paulatinamente (cf. pág. 59). El clima es lluvioso (más de 1.500 mm.) y las nieblas muy frecuentes; no se llega a la descalcificación completa del suelo más que en las depresiones húmedas, donde se inicia la podsolización; en los salientes, más secos, se desarrollan especies pequeñas pastadas por el ganado lanar.

Este año concedemos poca importancia a los resultados proporcionados por estas parcelas, pero en años sucesivos ensayaremos la introducción de razas más productivas y muy prometedoras (cf. pág. 60).

		Continuación.)							
GENERO Y ESPECIE (*)	Procedencia	Rel. NAV. GAR.	Aineto		Ansó	Urb.	S. V.	Mor.	Mi.
			P. F.	G.					
<i>B. marginatus</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
Homar	INIA	52		×					
<i>B. stramineus</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
.....	(AIA)		×		×	×	×	×	
<i>Buchole dactyloides</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
<i>Chloris gayana</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
<i>Cynosurus cristatus</i>	Urbasa	52,67				×			
<i>Dactylis glomerata</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
.....	Aineto	63	×				×	×	
.....	Montalbán		×				×	×	
<i>Ehrharta calycina</i>	ISS	52	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
<i>Eragrostis chloromelas</i>	ISS	54	×		×		×	×	
.....	INIA			×					
<i>E. curvula</i>	ISS	54	×		×		×	×	
.....	INIA			×					
<i>E. lehmaniana</i>	ISS	54	×		×		×	×	
.....	INIA			×					
<i>E. trichodes</i>	ISS	54	×		×		×	×	
.....	INIA			×					
<i>Festuca gr. elatior</i>	ISS	54	×		×		×	×	×
Goar	INIA	54		×					
Alta	INIA	54		×					
<i>F. ovina</i> (mezcla)	Aineto	63	×		×	×	×	×	×
<i>F. rubra</i>	Canfranc	63	×		×	×	×	×	×
.....	Urbasa					×			
<i>Hedysarum humile</i>	Rueda	63	×		×	×	×	×	×
<i>Hippocrepis glauca</i>	Montalbán	63	×				×	×	
<i>Koeleria valesiana</i>	Rueda	64	×		×	×			×
.....	Aineto	64	×		×	×			
<i>Lolium perenne</i>	ISS	54	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
.....	(AIA)		×		×	×	×	×	
<i>L. rigidum</i>	ISS	54	×		×		×	×	×
Wimmera	INIA	54		×					
.....	(AIA)		×		×	×	×	×	
Cartuja Baja	Cart.	64	×		×	×	×	×	×
<i>Lotus corniculatus</i>	ISS	54	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
.....	Ansó	64			×		×	×	×
.....	Canfranc		×						
.....	Urbasa					×			
<i>L. uliginosus</i>	ISS	54	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
<i>Medicago arabica</i>	ISS		×		×		×	×	×
<i>M. hispida</i>	ISS	54	×		×		×	×	×
.....	INIA			×					
<i>M. lupulina</i>	Aineto	54			×	×	×	×	×
.....	Montalbán	64			×	×	×	×	×
<i>M. sativa</i> , Calatayud	Calat.	64			×	×	×	×	×
.....	Montalbán	64			×	×	×	×	×
.....	Africana	ISS			×		×	×	

(Continuación.)

GENERO Y ESPECIE (*)	Procedencia	Ref. NAV. GAR.	Aineto		Arag.	Urb.	S. V.	Mor.	Mt.
			P. F.	C.					
<i>M. sativa</i> , Booborowie	ISS	—	×		×		×	×	
— Callverde	ISS	—	×		×		×	×	
— Cossack	ISS	54	×		×		×	×	
— Hunter River	INIA	—		×					
— Ladak	ISS	54	×		×		×	×	
— Nomada	ISS	54	×		×		×	×	
— Philca Butta	INIA	54		×					
— Ranger	ISS	54	×		×			×	
<i>M. tribuloides</i>	ISS	54	×		×		×	×	
<i>Melilotus officinalis</i>	INIA	54		×					
Madrid	INIA	54		×					
<i>Oryzopsis miliacea</i>	ISS	56	×		×		×	×	
<i>Panicum antidotale</i>	ISS	56	×		×		×	×	×
<i>P. virgatum</i>	ISS	—	×		×		×	×	×
<i>Paspalum dilatatum</i>	INIA	56		×					
<i>Pennisetum ciliare</i>	ISS	56	×		×		×	×	×
<i>P. glaucum</i>	ISS	—	×		×		×	×	
<i>Phalaris tuberosa</i>	ISS	56	×		×		×	×	×
Stenoptera	INIA	56		×					
G. B. 81	INIA	56		×					
<i>Phleum pratense</i>	ISS	56							
Canfranc	Canfranc	67			×		×		
<i>Poa pratensis</i> (cf. <i>Agrostis</i> sp.1)	ISS	56	×		×		×	×	×
<i>Sanguisorba minor</i>	INIA (AIA)	—	×	×	×	×	×	×	
Aineto	Aineto	64	×		×	×	×	×	
Montalbán	Montalbán	64	×		×	×	×	×	×
<i>Sorghum vulgare</i>	ISS	56	×		×		×	×	×
Sudanense	INIA	56		×					
<i>Sporobolus airoides</i>	ISS	56	×		×		×	×	×
<i>Stipa Lagascae</i>	Plna	64	×		×	×	×	×	×
<i>S. parviflora</i>	Monegros	64	×		×	×	×	×	×
<i>S. pulchra</i>	INIA	56		×					
<i>Trifolium campestre</i>	Aineto	56,64		×	×	×	×	×	
<i>T. dubium</i>	ISS	56	×		×		×	×	×
<i>T. fragiferum</i>	INIA	—		×					
Common	INIA	—		×					
<i>T. hirtum</i>	ISS	56	×		×		×	×	×
<i>T. incarnatum</i>	ISS	—	×		×		×	×	×
<i>T. pratense</i>	Aineto	56,67	×		×		×	×	×
<i>T. repens</i> , latifolium	ISS	58	×		×		×	×	×
INIA (67)	INIA	(67)		×					
<i>T. resupinatum</i>	ISS	58	×		×		×	×	×
INIA (AIA)	INIA	—		×					



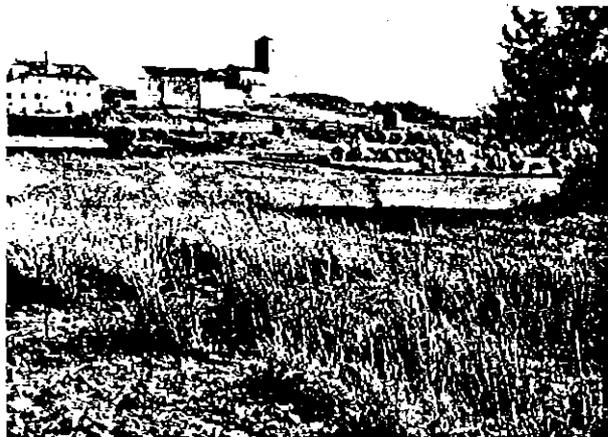
Plana Panto, Aineto (Huesca). Primera fila, *Lolium perenne* AIA, seguida de *Bromus stramineus* AIA (casi helado). Segunda fila, *Agropyron intermedium* ISS. (el más alto a la izquierda); *A. desertorum* ISS. y *A. cristatum* ISS. Al fondo, *Dactylis glomerata* ISS. (centro) y *Lolium perenne* ISS. (centro izquierda). (Pot. P. Monts., 2 julio 1956.)



Plana Panto, Aineto (Huesca). Primera fila, izquierda, *Medicago sativa* Cossack ISS, muy perjudicada por las topas; a la derecha, *Medicago gr. sativa*, Torrijo de la Cañada (sembrado 12 abril de 1956), con desarrollo muy regular. En la segunda fila destaca extraordinariamente *M. sativa* Ladak ISS. Hacia el fondo, derecha, puede observarse el buen desarrollo de *M. sativa* Ranger y *M. sativa* Hunter River. (Pot. P. Monts., 2 julio 1956.)



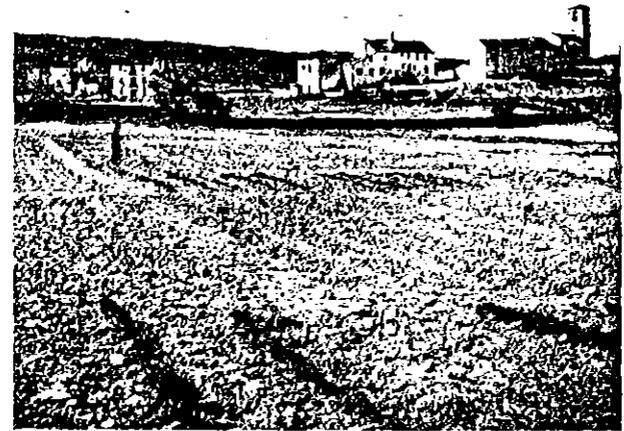
Aspecto estival de las mismas parcelas de Aiteto. Primera fila con *Festuca rubra*, Canfranc (dos líneas y la central multiplicada vegetativamente); *F. rubra*, Aiteto (completa); *Arcantherum bromoides*, Montalbán (sombreado 12 abril 1956), y parte de *A. bromoides*, Aiteto (sombreado 8 octubre 1954). Segunda fila, derecha, *Koeleria calceolana*, Aiteto. Tercera fila, derecha, *Silpa Lagascae*, Pina. Y, hacia el centro, *Sanguisorba minor*, Aiteto. Cuarta fila, *Sanguisorba minor* AIA. (derecha) y *Agropyron cristatum* ISS. (izquierda). Al fondo (izquierda) destaca *Dactylis glomerata* ISS. (Pot. P. Monts., 2 julio de 1956.)



Plana Fanlo, Aiteto (Huesca). Primera fila, derecha, *Agropyron intermedium*, Bujavalo. Segunda fila, *Koeleria calceolana*, Aiteto. Al fondo pueden observarse las inflorescencias de *Silpa Lagascae*, Pina; todo rematado por la iglesia y casa forestal de Aiteto. (Fot. P. Monts., 2 julio 1956.)



Parcela de introducción de prateses de Plana Panto, Aínelo (Huesca), sembrada en primavera, 1954. (Foto M. N. G. 10.206, en marzo de 1955.)



Parcelas de Plana Panto, Aínelo (Huesca), 1.000 metros, después de las fuertes heladas de invierno. En primer término, *Festuca rubra*, Canfranc (2 líneas a la izquierda) y *F. rubra*, Aínelo (línea a la derecha). En la cuarta fila de parcelas destacan: *Agropyron intermedium* ISS., *A. desertorum* ISS. y *A. cristatum* ISS. (izquierda a derecha). Quinta fila, *Bromus inermis* (verde en centro-derecha). Al fondo derecha verdean *Dactylis glomerata* ISS. (el más alto de la sexta fila), *Lolium perenne* ISS. y *Festuca elatior* ISS. (séptima fila, izquierda-derecha). (Fot. P. Mantis, 18 abril de 1956.)

LOS VIVEROS DE INTRODUCCION.— Este año (1956) instalamos algunas parcelas de introducción en el *Monte de Rueda*, cerca de Sástago (Zaragoza), en la zona del "Rosmarino-Ericion" inferior, con algunas termófilas, y en las proximidades del punto donde empieza la influencia del clima catalán; esta localidad se caracteriza por la irregularidad de las lluvias y los períodos muy largos de sequía casi absoluta (6 a 10 meses). Las siembras se realizaron en diciembre de 1955.

Hemos preparado otro ensayo en las cercanías de Zaragoza, vegetación de albardín (*Lygeum spartum*). Dicha localidad se encuentra junto a la carretera de Madrid a la del Aeródromo Sanjurjo; la siembra se efectuó esta primavera (1956).

En agosto del pasado año (1955), instalamos parcelas de introducción en el Puerto de Piqueras, que se establecieron bastante bien hasta el momento de quedar cubiertas por la nieve; en dicho puerto y particularmente en la umbría (donde se encuentran las parcelas), la nieve persiste muchos meses y probablemente algunas plantas no podrán resistir innivación tan prolongada.

VIVEROS DE INTRODUCCIÓN INSTALADOS EN 1954 Y PRIMAVERA DE 1955.—Las parcelas estudiadas este año (1954-1955) se localizan en los montes que bordean la Depresión del Ebro. Las subpirenaicas (Aíneto y Ansó) en el territorio del "Aphyllanthion", la de Navarra en el "Mesobromion" subatlántico, correspondiente a la degradación del hayedo y con bastantes plantas de "Arrhenatheretalia". Al otro lado del Ebro se encuentra Sierra de la Virgen y Morata de Jiloca, en las proximidades de Calatayud (Zaragoza); finalmente Montalbán se sitúa en la provincia de Teruel.

En los capítulos anteriores, particularmente el segundo, damos algunos detalles ecológicos correspondientes a dichas localidades; evitando en lo posible las repeticiones innecesarias, reuniremos a continuación los datos que pueden servir para ambientar nuestros viveros, que el lector podrá completar con los que no creemos necesario repetir.

Como en todo el trabajo, ordenaremos las distintas localidades de la misma manera que acabamos de hacerlo en el párrafo antepenúltimo (Prepireneo-Navarra-Calatayud-Montalbán).

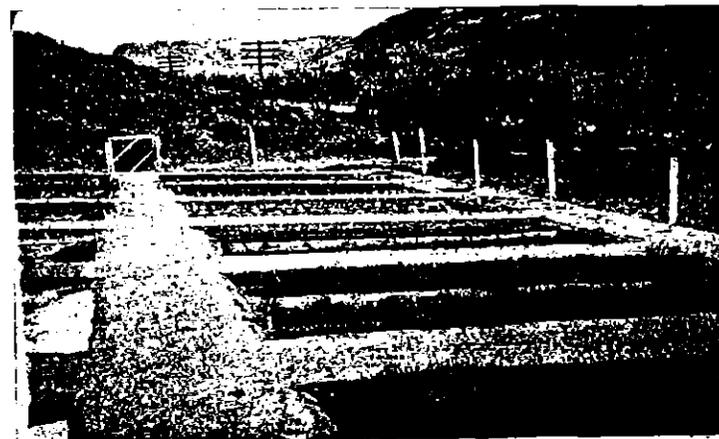
AINETO.—Situado en la zona de margas poco permeables del Prepireneo, precisamente las que sostienen la vegetación de "Aphyllanthion". Los robledales se localizan principalmente en las solanas y los pinares (espontáneos y de repoblaciones) en las umbrías; entre 900 y 1.100 m. la "climax" sería el robledal.

La vegetación del valle del Guarga, particularmente en las cercanías de Aíneto (1.000 m.) está extraordinariamente degradada por explotación abusiva (roturaciones, cultivo, abandono y nuevas roturaciones, precedidas del fuego) hasta hace pocos años, que el Patrimonio Forestal del Estado adquirió una gran superficie del valle, favoreciendo la recuperación paulatina del suelo y las masas arbóreas.

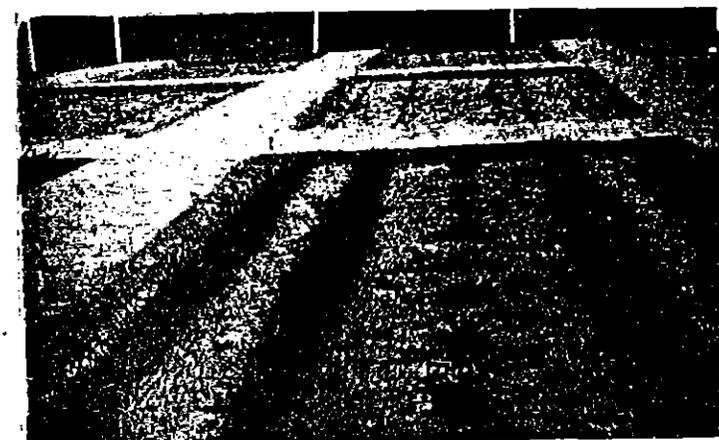
El boj, junto con *Genista horrida*, indican la degradación extraordinaria que se alcanzó en tiempos pretéritos, particularmente por las "artigas" instaladas en parcelas de bosque incendiadas y abandonadas a los pocos años de cultivo.

Las despoblación del valle, bastante reciente, acarreo el abandono de algunos cultivos en los que se desarrolla espontáneamente un "Aphyllanthion" bastante aceptable; en cultivos abandonados con suelo profundo, se observa la penetración de algunas especies del prado de guadaña prepirenaico, como las que

LAMINA I



Parcela de introducción de pratenses U. M. N., en Valdenoches (Guadalajara). (Foto M. N. G. 9.801, en 2 de febrero de 1955.)



Albitana de la parcela de Valdenoches con *Lotum rigidum* (semilla procedente de matas espontáneas en la Cartuja Beja (Zaragoza). (Foto M. N. G. 9.801, en 2 de febrero de 1955.)

LAMINA II



Parcela de introducción de pratenses U. M. N. de La Carroasca, Alneto (Huesca), y a derecha e izquierda, siembras de producción de semillas de pratenses sembradas en otoño, 1954. (Foto M. N. G. 10.204, marzo de 1955.)



Siembra de producción de semillas pratenses en primavera, 1954. A la izquierda, tres líneas de *Sanguisorba minor* (americana); en el centro, dos líneas de *Lolium perenne* (americano); a la derecha, siete líneas de *Agropyron*. (Foto M. N. G. 10.203, marzo de 1955.)

CAPITULO III

ENSAYOS DE SIEMBRAS EN LA CUENCA DEL EBRO

En los dos capítulos anteriores vimos someramente la vegetación aragonesa y las plantas más interesantes que viven en las cercanías de las localidades donde tenemos parcelas, tanto las destinadas a ensayos de introducción como exclusiones de ganado.

En este capítulo nos ocuparemos de los "Viveros de Introducción", su localización, época de la siembra y semilla sembrada. En los siguientes, veremos el comportamiento de las distintas especies en cada parcela y las plantas espontáneas que deben ensayarse en años sucesivos.

Todas las siembras se prepararon en 1954 y no tuve ninguna intervención en las mismas. En la elección de las semillas destinadas a una parcela determinada, se tuvo en cuenta principalmente la cantidad de semilla disponible sin dedicar mucha atención a sus apetencias ecológicas. En las especies aragonesas se tuvo algo en cuenta la procedencia de la semilla, para sembrarla en localidades ecológicamente afines, pero también la disponibilidad de semilla, en el momento de efectuar la siembra, influyó en la elección de la localidad del ensayo.

En años sucesivos, y muy especialmente para especies aragonesas, tendremos en cuenta los estudios de este año, tanto los de vegetación ya reseñados como los resultados de nuestros "Viveros de Introducción", que abreviadamente llamamos parcelas.

A continuación daremos algunos pormenores sobre la localización de los "Viveros de Introducción", empezando por los instalados recientemente y que no estudiaremos en este trabajo, siguiendo los instalados en 1954, para continuar dando detalles sobre las siembras, importancia de las estirpes aragonesas, valor ecológico de las parcelas de introducción, estado actual del problema de la siembra de pastizales, época de la siembra y reglas generales para efectuarla. Termina este capítulo con las generalidades correspondientes a los capítulos siguientes, destinados a dar los resultados del comportamiento de las distintas especies (distribuidas por familias) en nuestras parcelas de introducción, junto con los datos botánicos que consideramos de mayor interés para poder ensayar nuevas especies de la flora espontánea.

LAMINA III



Parcela de Introducción de Plana Panlo, Aineto (Huesca), sembrada en otoño, 1954. Sobresalen en primer término las cuatro líneas del *Agropyron desertorum*. (Foto M. N. G. 10.312, en mayo de 1955.)



Parcela de Introducción de Plana Panlo, Aineto (Huesca), sembrada en otoño de 1954. (Foto M. N. G. 10.311, mayo de 1955.)

CAPITULO III

ENSAYOS DE SIEMBRAS
EN LA CUENCA DEL EBRO

<i>Festuca gr. rubra.</i>	<i>Trifolium repens.</i>
	<i>T. montanum.</i>
<i>Achillea millefolium.</i>	<i>T. striatum.</i>
<i>Knautia cf. arvensis.</i>	<i>T. campestre.</i>
<i>Plantago lanceolata.</i>	<i>T. dubium.</i>
<i>P. gr. carinata (P. cf. radicata).</i>	
<i>Polygala gr. vulgaris.</i>	<i>Carex gr. verna.</i>
<i>Hieracium pilosella.</i>	<i>Galium verum.</i>
<i>Hypochaeris radicata.</i>	<i>Thymus gr. serpyllum.</i>
<i>Eryngium campestre.</i>	<i>Potentilla cinerea ssp. velutina.</i>

En los claros abundan efemerófitos como:

<i>Agrostis delicatula.</i>	<i>Trifolium laevigatum.</i>
<i>Vulpia cf. bromoides.</i>	<i>T. cf. gemellum.</i>
<i>Aira gr. caryophyllea.</i>	<i>Crucianella angustifolia.</i>
<i>Anthoxanthum aristatum.</i>	<i>Sagina apetala.</i>
	<i>Moenchia erecta.</i>
<i>Helianthemum guttatum.</i>	<i>Gallium cf. parisiense.</i>
<i>Evax cf. pygmaea.</i>	<i>Tunica prolifera.</i>
<i>Filago minima.</i>	Y la perennante <i>Thesium divaricatum.</i>
<i>Euphorbia exigua.</i>	

PRADOS DE GUADAÑA EN ALMARZA.—En las proximidades del acotado anterior, se encuentra un prado de guadaña poco abonado, de suelo muy desigual, que permite la proximidad de especies higrófilas en las pequeñas depresiones, junto con otras mesófilas en las partes más elevadas; el riego parece bastante irregular y poco frecuente. Las especies más importantes son:

<i>Arrhenatherum elatius.</i>	<i>Lotus corniculatus.</i>
<i>Trisetum flavescens.</i>	<i>Trifolium pratense.</i>
<i>Dactylis glomerata.</i>	<i>T. repens.</i>
<i>Anthoxanthum odoratum.</i>	<i>T. ochroleucum.</i>
<i>Cynosurus cristatus.</i>	<i>T. montanum.</i>
<i>Agrostis gr. tenuis.</i>	<i>T. campestre.</i>
<i>Poa pratensis.</i>	<i>Anthyllis gr. vulneraria.</i>
<i>Bromus gr. mollis.</i>	<i>Trifolium striatum.</i>
<i>Holcus lanatus.</i>	
<i>Festuca rubra.</i>	<i>Sanguisorba minor.</i>
<i>Sieglingia decumbens.</i>	<i>Plantago media.</i>
<i>Avenastrum pratense.</i>	<i>P. lanceolata.</i>
<i>Briza media.</i>	<i>Achillea millefolium.</i>
<i>Festuca spadicea var. baetica.</i>	<i>Stachys officinalis.</i>
<i>Poa bulbosa.</i>	<i>Primula cf. veris.</i>
<i>Vulpia cf. bromoides.</i>	<i>Malva gr. moschata.</i>
<i>Aira caryophyllea.</i>	<i>Galium verum.</i>
	<i>Campanula gr. lusitanica.</i>

Geranium sanguineum (del robleal).

PASTOS ÁRIDOS DE ALMARZA.—En las proximidades de las localidades donde tomamos las dos listas anteriores, junto a la carretera y en una cañada, sobrepastada por los rebaños trashumantes, pudimos anotar algunas especies de estos

pastizales secos y extraordinariamente degradados; creemos que su conocimiento podrá orientar respecto a las indicadoras de una degradación extrema:

<i>Corynephorus canescens.</i>	<i>Trifolium Bocconnel.</i>
<i>Festuca gr. ovina.</i>	<i>Vicia gr. angustifolia.</i>
<i>Stipa Lagascae.</i>	
	<i>Scleranthus sp.</i>
<i>Andryala integrifolia.</i>	<i>Reseda gr. luteola.</i>
<i>Silene portensis.</i>	<i>Crucianella angustifolia.</i>
<i>Teucrium gr. pollum.</i>	<i>Rumex gr. acetosella (perenne).</i>
<i>Centaurea sp.</i>	<i>Minuartia gr. montana.</i>
<i>Hieracium pilosella.</i>	<i>Hieracium gr. auricula.</i>

Estas especies, junto con las de los claros en el acotado de Almarza ya citadas anteriormente, son las principales indicadoras de pastos degradados en las llanuras sorianas elevadas (1.100-1.300 m.).

BREZALES DE CARBONERA.—En una visita rápida a la repoblación de Carbonera (*Pinus pinaster*), anotamos las plantas más frecuentes junto con las algo palatables.

Dominan *Halimium alysoides* junto con *Erica scoparia* y *E. cinerea*. Entre las gramíneas: *Koeleria vallesiana* (rara en los lugares más áridos y soleados), *Corynephorus canescens* (dominante entre las gramíneas), *Avenastrum pratense* ssp. *sulcatum*, *Festuca gr. rubra*; con las leguminosas *Anthyllis gr. vulneraria* y *Ornithopus perpusillus*. Dejamos sin anotar las especies de distintas familias, entre las que destaca *Silene sericea* ssp. *colorata*.

OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE PASTOS SORIANOS.—La superficie dedicada a pastizal en la provincia de Soria, es bastante extensa y conviene estudiar todas las posibilidades de mejora; otro año esperamos contribuir algo al conocimiento de los mismos.

En los Viveros del Distrito Forestal de Soria, tuvimos ocasión de ver el desarrollo extraordinario del *Trifolium subterraneum*, sembrado en marzo. Auguramos un gran porvenir a esta especie en todos los suelos arenosos, como los tan frecuentes en esta provincia, principalmente los que se dedican a la repoblación con *Pinus pinaster*. Creemos que las razas más interesantes serán las tardías (*Mount Barker* y *Tallarook*), que probablemente podrán pastarse entrado el verano.

VEGETACIÓN EN SIERRA DE LA VIRGEN.—Entre Soria y Calatayud, ya en la provincia de Zaragoza, se alza la Sierra de Villarroya, también llamada de la Virgen, que se aproxima a los 1.300 m. de altitud. En el Collado de Jarque, junto a los antiguos viveros forestales y a 1.160 m., instalamos unos Viveros de Introducción. El antiguo encinar, actualmente muy degradado, se ha repoblado recientemente con *Pinus pinaster* y *P. silvestris*.

Entre los pinos jóvenes, se encuentra un matorral formado por *Thymus masticina*, *Plantago cf. radicata*, *Helichrysum stoechas* var., *Thymus vulgaris*, *Thymus gr. serpyllum*, etc.; en los claros del matorral se encuentra un pastizal pobre formado por *Corynephorus canescens*, *Agrostis cf. castellana*, *Festuca gr. ovina*, *Avenastrum bromoides*, *A. cf. pratense*, *Koeleria gr. caudata*, *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum*, *Melica gr. ciliata*, *Poa bulbosa*, *Aira caryophyllea*, *Trisetum scabriusculum*, *Cynosurus echinatus*, *Catapodium tenellum*, y las legumino-

sas *Anthyllis* gr. *vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium campestre*, *T. dubium*, *T. laevigatum*, *T. scabrum*, *T. striatum*, *T. silvaticum*, *T. glomeratum*, *T. arvense*, *T. repens*, *Lathyrus angulatus*, *Vicia* cf. *lutea*, *Ononis* gr. *campestris* y pocas más.

Entre las especies de otras familias merecen destacarse *Hieracium pilosella*, *Potentilla verna*, *Luzula campestris*, *Rumex* gr. *acetosella*, *Erophila verna*, *Silene legionensis*, *Eryngium campestre*, *Jasione montana*, *Sedum tenuifolium* (*S. amplexicaule*), *Galium* gr. *mollugo*, *Hypochaeris radicata*, *Crucianella angustifolia*, *Taraxacum* cf. *obovatum*, *Armeria* sp., *Ranunculus bulbosus*, *R.* cf. *flabellatus*, *Senecio gallicus*, *S.* cf. *lividus*, *Tunica prolifera*, *Sedum album* ssp. *micranthum*, *Galium verum*, *G. pumilum* y *G. pusillum*, *Andryala integrifolia*, *Filago minima*, *Tanacetum* cf. *pallidum* y pocas más.

En la lista anterior figuran algunas subatlánticas, como *Corynephorus canescens*, *Mibora minima* y *Jasione montana*, junto con algunas acidófilas o calcífugas pertenecientes a la clase "Cisto-Lavanduletea" y muchas de la "Thero-Brachypoditea", que indican una degradación acentuada antes de la repoblación y unas condiciones favorables a la descalcificación del horizonte superior del suelo, que casi nunca es total.

Este tipo de vegetación, con las gramíneas y leguminosas mencionadas y algunas más, se encuentra en casi todos los montes paleozoicos, entre Moncayo y Teruel (900-1.200 m.), como veremos un poco más adelante en los montes de Daroca.

PASTOS PERMANENTES EN LOS COLLADOS DE SIERRA DE LA VIRGEN.—En los lugares donde la inclemencia de los factores meteorológicos (nieve, viento, etc.) y el pastoreo intensivo en todos los tiempos, ha impedido el desarrollo del bosque, se encuentran unos pastos estabilizados, como los que en abril de 1955 pudimos estudiar rápidamente en el Collado de la Cruz de Piedra (1.250 m.), no lejos de la Ermita de la Virgen. Se trata de unos pastos ralos (5-10 cm.) formados principalmente por *Festuca* gr. *ovina* (dos o tres variedades), *F. rubra*, *Phleum nodosum*, *Plantago* cf. *radicata*, *Poa bulbosa*, *Thymus* gr. *serpyllum*, *Achillea millefolium*, etc. No observamos leguminosas (acaso en primavera se observan mal), que si existen deben ser muy raras en el pastizal estudiado. Todas las especies mencionadas son resistentes al pastoreo intenso.

Cuando por una causa cualquiera (hombre, animales) se rompe la continuidad del césped, es frecuente que la erosión elimine al horizonte superior edáfico. Estos suelos decapitados se caracterizan por la falta de arcilla y quedan cubiertos por los restos de esquisto descompuesto; en ellos se desarrollan principalmente *Poa bulbosa* y *Plantago* gr. *carinata* (*P.* cf. *radicata*), que pronto cicatrizan las heridas del césped, pero proporcionan un pasto menos apetecido por los ovinos.

El proceso de erosión y empradizamiento antes mencionado, orienta respecto a las posibilidades de formar un buen pastizal de *Festuca ovina*, *Phleum nodosum* y *Trifolium repens* en lugares poco aptos para la repoblación forestal, expuestos a la erosión y con suelo esquistoso. Debemos remedar el proceso natural descrito.

El prado de guadaña, podría establecerse fácilmente por encima los 800 m. de altitud. Ya en los viveros forestales de Villarroya se encuentran algunas especies que podrían formarlos a 600 m., pero a 1.140 m., en los antiguos viveros de Jarque, se encuentran *Trisetum flavescens*, *Festuca rubra*, *Arrhenatherum elatius*,

tensivo con ganado mayor, que por su pisoteo destruye repetidamente las tiernas frondes del helecho, como ya puede observarse en gran parte de estos pastizales.

Haciendo alto en la Venta que se encuentra junto a la carretera, subiendo de Poveda (a unos 1.550 m.), pudimos observar las plantas más frecuentes en los pequeños claros formados entre mazos de *Festuca spadicea* var. *baetica*, todas muy comidas por el ganado caballar y vacuno que frecuenta estos pastos: *Trisetum flavescens*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. campestre* y *Cynosurus cristatus*; la hierba estaba muy comida y no pudimos observar la presencia de *Lolium perenne* y otras especies que deben abundar en este ambiente. En las cercanías de la Venta desaparece *Festuca spadicea* y abundan las especies más resistentes al pisoteo y estercolado abundante.

El camino para la mejora de estos pastizales es clarísimo, y lo dicho anteriormente señala la dirección que deben tomar las mejoras que se intenten en lo sucesivo. Convendrá segar mecánicamente la festuca dominante tan pronto como inicie su crecimiento primaveral, y a los quince días iniciar el pastoreo intenso con ganado caballar, utilizando el alambre eléctrico para forzarlo a pastar en reducido espacio y ciclo corto (dos o tres semanas). Dos pases con ganado equino, seguidos de dos o tres con vacuno (también pastoreo rotacional), ayudarán a dominar parcialmente la *Festuca spadicea*, permitiendo el desarrollo de las especies pratenses que ya existen en la agrupación.

La entrada del ganado lanar en verano (pastoreo rotacional de ciclo más largo, cada mes) y la siembra de *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata* y *Festuca rubra*, facilitará la extensión de las buenas pratenses, perjudicando a *Festuca spadicea*, que desaparecerá en pocos años. Este tratamiento eliminará completamente a *Pteridium aquilinum*, que no puede resistir el pastoreo intensivo primaveral con ganado mayor.

La siembra de las especies antes indicadas debe hacerse utilizando la pezuña de los ovinos, después de una lluvia intensa y en zonas ya pastadas; la época más apropiada parece julio-agosto. Un abonado primaveral con superfosfato (100-200 Kgs./Ha.), facilitará el establecimiento de leguminosas en estos pastos.

PASTIZALES DE ALMARZA.—Bajando de Poveda a Soria, se encuentra un acotado, rodeado de alambradas, establecido por el Distrito Forestal de Soria (Ingeniero D. José María de ABREU), que pudimos estudiar el día 3 de julio de 1955.

El pastoreo del acotado se hace con vacuno hasta bien entrado el verano, sin limitaciones de ningún género, ya que el ganado puede pastar libremente por todo el acotado (no se estableció pastoreo rotacional), pero se ha limitado el número de cabezas. En estos pastizales anotamos:

Quercus pyrenaica (marajo), con grandes árboles solitarios y esparcidos, que indican el origen del pastizal y le prestan un aspecto de pastos algo adhesionados. Como testigos de la antigua vegetación forestal, anotamos: *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa* sp., *Genista tinctoria* y *Cistus laurifolius*, junto con brezos y otras especies de brezal que no anotamos. También en las depresiones húmedas se encuentran plantas como *Genista micrantha* y otras higrófilas que no es del caso mencionar ahora.

Las principales especies de estos pastos son:

Agrostis gr. <i>tenuis</i> .	<i>Anthoxanthum odoratum</i> .
<i>Phleum nodosum</i> .	<i>Festuca</i> cf. <i>ovina</i> .

Es muy probable que el pastoreo favoreciera la instalación del *Nardus stricta*, que ya se encuentra subordinado a esta agrupación. Extraña la ausencia de los tréboles y *Lotus corniculatus*; el suelo parece podsolizado y probablemente tendrá un pH inferior a 5. En estas condiciones creemos muy interesantes los ensayos de introducción, para conocer las especies que pueden sembrarse en este suelo de brezal, tan extendido entre el Moncayo y Santander. Deben ensayarse todas las especies y estirpes que dimos anteriormente como prometedoras para Urbasa; alguna se adaptará a este ambiente tan extremo.

La mejora de estos brezales.—Más adelante convendrá efectuar pruebas de incendio, con el suelo húmedo, para evitar la combustión del humus bruto acumulado en la superficie del mismo; destruido el matorral, convendrá sembrar las especies que las experiencias de introducción demuestran más prometedoras.

La utilización del fuego es siempre peligrosa, pero más en estos suelos podsolizados y situados en laderas inclinadas; la arena finísima que los constituye puede ser arrastrada por las lluvias autumnales o las nieves de invierno.

Desarraigar los brezos sería contraproducente, por el peligro grave de erosión. En el fuego, controlado por expertos, sin matar a los brezos, pero evitando la sombra que porporcionan a las especies de pastizal, vemos el camino más fácil de convertir brezales en pastizal. Para favorecer el empujamiento, convendrá sembrar semilla de las plantas más prometedoras, después de un rastreo para remover las cenizas y seguido de otro rastreo para enterrar las semillas. La mejor época nos parece julio-agosto, después de una lluvia fuerte que humedezca bien el suelo. Antes del mes de efectuada la siembra, convendrá pastar ligeramente con ganado lanar, para el despunte de las tiernas plantas, afianzamiento del suelo y desbrote de los retoños de *Calluna* y los brezos.

Al año siguiente, con fuertes cargas de ganado, bien distribuidas (vacuno y lanar), podrá asegurarse el establecimiento de las pratenses, controlando bien la recuperación de brezal; si el ganado no pudiera evitar la recuperación de los brezos, convendría segar mecánicamente, cortando sus tiernas ramas.

Ya es muy conocida la acción del ganado lanar sobre *Calluna vulgaris*, cuyos retoños son comidos ávidamente por este ganado y parecen bastante nutritivos. Falta investigar la acción del ganado sobre el rebrote de los demás brezos, para conocer el control posible por distintas clases de ganado y evitar la regeneración del brezal.

Creemos que los brezales subcantábricos (entre el Moncayo y Santander) ofrecen buenas perspectivas para la instalación de pastos bastante productivos, pastos que, una vez establecidos, podrán mejorarse paulatinamente.

PASTIZALES SORIANOS.—PASTOS EN LA SOLANA DEL PUERTO DE PIQUERAS.—Entre Piqueras y Poveda, en casi toda la solana, con suelo inclinado (10-30 grados), se encuentran unos pastizales caracterizados por la dominancia casi exclusiva de *Festuca spadicosa* var. *baetica*, gramínea robusta que a lo lejos recuerda los cereales, dando a sus pastizales el aspecto de un tragal; su talla es de unos 40-60 cm. y forma como mazos, entre los que se desarrollan algunas pratenses más apreciadas como pasto.

Estos pastizales se ven infestados en ciertas localidades por *Pteridium aquilinum*, helecho que vive en los puntos menos visitados por el ganado mayor; la lucha contra este helecho es facilísima y debe consistir en regular el pastoreo in-

Festuca gr. *arundinacea*, *Holcus lanatus*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *T. repens* y otras especies que indican la posibilidad de instalación natural del prado de guadaña en estos montes.

VEGETACIÓN EN LOS MONTES DE DAROCA.—En la umbria del Puerto de Paniza, junto a la carretera de Cariñena a Daroca, hacia los 900 m., en el paleozoico, pudimos tomar rápidamente una lista de las especies más interesantes que demuestra una afinidad bastante notable con la vegetación de Sierra de la Virgen y acaso también con la de Sierra Vicort, que no hemos tenido ocasión de estudiar recientemente, pero que vimos hace varios años (1947).

Corynephorus canescens, *Avenastrum* cf. *pratense*, *Festuca* gr. *rubra*, *Phleum nodosum*, *P. phleoides*, *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, *Agrostis* cf. *castellana*, *Poa pratensis*, *Festuca* gr. *ovina*; *Lotus corniculatus*, *Trifolium arvense*, *Anthyllis* gr. *vulneraria*, *Vicia hirsuta*, *V. angustifolia*, *Lathyrus* gr. *silvestris* y *Coronilla* gr. *glauca* (tóxica). *Specularia castellana*, *Campanula* gr. *lusitanica*, *Centaurea* sp., *Moehringia pentandra*. *Arenaria serpyllifolia* ssp. *serpyllifolia*, *Arabis hirsuta* ssp. *sagittata*, *Lepidium* cf. *heterophyllum*, *Biscutella stenophylla*, *Astrocarypus* gr. *purpurascens*, *Linaria* gr. *arvensis*, *Galium pusillum*, *G. verum*, *Corrigiola telephifolia*, *Asterolinum linum-stellatum*, *Epipactis* sp. y muchas especies corrientes en dichos montes que no anotamos.

VEGETACIÓN EN MORATA DE JILOCA.—En la depresión de Calatayud (Zaragoza), cerca de Morata, y junto a la Rambla de Alarba, a 740 m. de altitud, estudiamos la vegetación de las umbrias de los montes de Portillo y Valdeharón, precisamente la correspondiente a la ladera donde instalamos los Viveros de Introducción que mencionaremos en el capítulo siguiente. Estas laderas tienen una pendiente bastante pronunciada (10-30 grados al Norte) y en las proximidades pueden verse repoblaciones con *Pinus halepensis*, que se desarrolla bastante bien. Anotamos:

<i>Brachypodium ramosum.</i>	<i>Linum suffruticosum.</i>
<i>Avenastrum pratense</i> ssp. <i>ibericum.</i>	<i>Digitalis obscura.</i>
<i>A. bromoides.</i>	<i>Scorzonera angustifolia.</i>
<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>hispanica.</i>	<i>Crupina vulgaris.</i>
<i>Koeleria vallesiana.</i>	<i>Helichrysum</i> cf. <i>stoechas.</i>
<i>Phleum phleoides</i> (hondonadas).	<i>Centaurea aspera.</i>
<i>Agropyron</i> cf. <i>glaucum.</i>	<i>Hieracium pilosella.</i>
<i>Alopecurus myosuroides.</i>	<i>Holosteum umbellatum.</i>
<i>Poa bulbosa.</i>	<i>Bromus tectorum.</i>
<i>Stipa Lagascae.</i>	<i>Trinia glauca.</i>
<i>Sideritis hirsuta.</i>	<i>Lotus corniculatus</i> ssp. (villosus?).
<i>Convolvulus cantabrica.</i>	<i>Anthyllis</i> gr. <i>vulneraria.</i>
<i>Thymus</i> cf. <i>vulgaris.</i>	<i>Argyrobolium linnaeanum.</i>
<i>Lavandula latifolia.</i>	<i>Hippocrepis</i> cf. <i>glauca.</i>
<i>Helianthemum</i> spp.	<i>Astragalus monspessulanus.</i>
<i>Atractylis humilis.</i>	<i>Trifolium campestre.</i>
<i>Eryngium campestre.</i>	<i>T. arvense.</i>
<i>Centaurea salmantica.</i>	<i>Vicia</i> cf. <i>lutea.</i>
<i>Carlina corymbosa.</i>	<i>Medicago</i> gr. <i>sativa</i> (mlelga).
<i>Fumana ericoides.</i>	
<i>Ruta montana.</i>	<i>Genista scorpius.</i>
<i>Bupleurum frutescens.</i>	<i>Ononis</i> gr. <i>campestris.</i>

Santolna chamaecyparissus.	Centaurea conifera.
Plantago albicans.	Achillea gr. odorata.
Phlomis lychnitis.	Echinops ritro.
Teucrium gr. pollium.	

Como puede observarse, esta vegetación entra en el "Rosmarino-Ericion", pero es algo especial, principalmente por la presencia de algunas relativamente termófilas (*Bupleurum*, *Atractylis* y *Lavandula*) junto con pocas plantas netamente montanas (*Trinia*, *Crupina*, etc.).

VEGETACIÓN EN MONTALBÁN (TERUEL).—En la cuenca del Río Martín, a unos 1.030 m. sobre el nivel del mar, instalamos parcelas de introducción. Se encuentran en un collado, con suelo profundo y en una vegetación de *Brachypodium phoenicoides* con varios *Agropyron* ("Brachypodietum phoenicoidis").

En los montes próximos, antiguos encinares extraordinariamente degradados, se encuentra un "Rosmarino-Ericion" muy especial (falta de termófilas) y degradado, en el que abundan las plantas de la clase "Terobrachypodietea". Para favorecer la recuperación del suelo, se efectúan repoblaciones forestales con *Pinus halepensis* y *P. clusiana* (pino llamado corrientemente *P. laricio*). Precisamente en las repoblaciones citadas anotamos:

Dactylis glomerata ssp.	Linum narbonense.
Avenastrum cf. pratense.	Helianthemum sp.
A. bromoides.	Thymus vulgaris.
Festuca gr. ovina.	Hieracium pilosella.
F. gr. rubra.	Teucrium chamaedrys.
Koeleria valesiana.	Plantago cynops.
K. cf. gracilis.	Andryala ragusina.
Brachypodium ramosum.	Coris monspeliensis.
B. phoenicoides.	
Melica gr. ciliata (tóxica).	Echinops ritro.
Agrostis stolonifera (regatos).	Carlina vulgaris.
	Eryngium campestre.
Hippocrepis glauca.	Euphorbia serrata.
Argyrolobium linnaeanum.	Cuscuta cf. epithymum.
Medicago gr. sativa (mielga).	
Ononis cf. minutissima.	Linum suffruticosum.
Melilotus cf. neapolitanus (regatos).	Sideritis hirsuta.
Tetragonolobus siliquosus (torrentes).	Plantago albicans.
	Silene cucubalus.
Ononis gr. campestris.	Gallium mollugo ssp. erectum.
Genista scorpius.	Santolna chamaecyparissus.
	Helichrysum stoechas.
Sanguisorba gr. minor.	Teucrium gr. polium.
Aphyllanthes monspeliensis.	Aristolochia pistolochia.
Lavandula latifolia.	
Fumana procumbens.	

Esta vegetación vive en una ladera pedregosa, con algo de suelo acumulado en las depresiones, precisamente donde aparecen las plantas más exigentes. En suelos mejores se encuentra *Onobrychis* gr. *viciaefolia* (esparceta), seguramente procedente de antiguos cultivos y naturalizada.

T. repens S. 100 (prados permanentes); *Ladino* (prados temporales).
T. hybridum (para las hondonadas más húmedas).

Para la siembra de pastos, con siega eventual en primavera:

Lolium perenne S. 101; S. 23, pastos para lanar.
Dactylis glomerata S. 26; S. 143, pastos para ovinos.
Festuca pratensis S. 53, con mucha producción otoñal.
Phleum pratense S. 48, producción autumnal y primaveral.
P. nodosum S. 50, para ganado lanar.
Alopecurus pratensis S. 55.
Phalaris tuberosa S. 230.
Trifolium repens S. 184, pasto para ovejas en los rasos más secos.
T. subterraneum, *Mount Barker* y *Tallarook*, tardíos, en los rasos.

También será interesante ensayar las alfalfas flamencas, particularmente "Du Puits", "Chartrainvilliers", W. 268, Socheville y S. 205 inglesa, parecida a la primera raza. Merecerá mucha atención el cultivo en líneas alternantes, alfalfa y una de las gramíneas enumeradas; estos ensayos pueden permitir prolongar la época de pastoreo si se escoge una gramínea que permanezca verde durante los meses fríos. El pastoreo en alfalfares precisa adoptar algunas precauciones que no es del caso enumerar ahora.

Además de las especies anteriores, que consideramos las más prometedoras, pueden ensayarse en este ambiente *Festuca rubra* (S. 59, pasto ovinos), *Bromus inermis*, *Arrhenatherum elatius*, *Anthoxanthum odoratum* (local y para suelos ácidos), *Lotus corniculatus* (local y exótico), *Trifolium repens* (local), *T. incarnatum* (anual para heno, del país vasco y provincia de Gerona), *T. pratense* (local), etc.

VEGETACIÓN EN PUERTO DE PIQUERAS.—Sobre los hayales de Cameros (Logroño), cerca del Puerto y en la umbría, a unos 1.600 m., estudiamos un brezal que se extiende por encima los 1.500 m., hasta las cumbres. En este brezal sembramos varias especies, en agosto de 1955, para observar su comportamiento. Creemos conveniente dar la composición de este brezal, para conocer las especies que se encuentran espontáneas en este ambiente.

Domina *Erica aragonensis*, con *Calluna vulgaris*, *Erica vagans*, *Sarothamnus scoparius*, *Sorbus aucuparia*, *Erica arborea*, *Teucrium scorodonia*, *Vaccinium myrtillus*. *Rubus idaeus*, *Genista pilosa*, *Hypericum pulchrum*, *Arenaria montana*.

Avenastrum pratense ssp. sulcatum.	Sedum brevifolium (en claros pedregosos).
Sieglingia decumbens.	Hieracium gr. pilosella.
Agrostis tenuis.	Luzula multiflora.
Festuca rubra.	Antennaria dioica.
Anthoxanthum odoratum.	Carex sp.
Deschampsia flexuosa.	Hypochaeris radicata.
Nardus stricta.	Jasione perennis.
	Polygala serpyllifolia.
Senecio Tournefortii.	Gallium pumilum.
Potentilla erecta.	Viola gr. canina.
Rumex acetosella.	Leontodon cf. hispidus.

La lista anterior es completa y se tomó en unos 200 m².

Salvia gr. verbenacca.	Centaurea scabiosa.
Muscari cf. neglectum.	
Veronica hederaefolia.	Crataegus monogyna (plántula).
Cirsium' cf. arvense.	Pirus sp. (plántula).
Allium sp.	Prunus spinosa (plántula).
Veronica polita.	Rosa sp. (plántula).
V. arvensis.	

Las plantas leñosas introducidas en la exclusión son de los setos y seguramente entraron por diseminación endozoócora. Se observa la penetración de muchas plantas del prado de guadaña subpirenaico y la persistencia de muchas plantas arvenses. La nivelación del suelo eliminaría las higrófilas; el riego, siega a fin de mayo y abonado, determinarían el dominio de las plantas del prado de guadaña.

EXCLUSIONES EN CANFRANC (HUESCA).—En la cabecera del Río Aragón se establecieron, en 1954, dos exclusiones de ganado: una, en las inmediaciones del Puerto de Somport (1.040 m.), y otra, en Espelungué (1.450 m.), encaminadas a demostrar la evolución del pastizal una vez eliminada la acción del ganado; estos acotados proporcionaron semillas para alguno de nuestros "Viveros de Introducción".

Exclusión de Somport.—Instalada en la vertiente septentrional, sometida a las frecuentes nieblas procedentes de Francia, y de unas cuatro a seis áreas; suelo muy desigual, con algunas rocas sin suelo y depresiones muy húmedas.

Se observan rodales formados por hayas enanas y *P. uncinata*, con matorral de *Juniperus communis*, *Vaccinium myrtillus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Rosa pendulina*, *Daphne laureola* var., *Helleborus viridis* ssp. *occidentalis*, *Calluna vulgaris*, *Blechnum spicant*, *Lycopodium clavatum*, *Clinopodium vulgare*, *Oxalis acetosella*, *Lathyrus montanus*, *Anemone hepatica* y *Ranunculus* cf. *nemorosus*. En el pastizal de los claros anoté:

Agrostis tenuis (AA).	Jasione perennis (R).
Deschampsia flexuosa (AA).	Achillea millefolium (R).
Anthoxanthum odoratum (AA).	Thymus gr. serpyllum (AA).
Festuca rubra (AA).	Selinum pyrenaicum (R).
Nardus stricta (AA).	Chrysanthemum gr. leucanthemum. (R).
Festuca eskia (A).	Helianthemum nummularium (R).
Sieglingia decumbens (Fr.).	Trifolium alpinum (AA).
Phleum commutatum (R).	T. pratense (A).
Agrostis alpina (R).	T. repens (A).
Briza media (R).	Lotus corniculatus (Fr.).
Koeleria gr. cristata (RRR).	
	Galium verum (RR).
Carex verna (C. praecox) (Fr.).	G. vernum (Fr.).
C. pilulifera (R).	G. gr. pumilum (R).
C. pallascens (R).	Melampyrum pratense (Fr.).
Luzula multiflora (Fr.).	Prunella iaciniata (RR).
L. flavescens (RRR).	Campanula gr. Scheuchzeri (Fr.).
	Antennaria dioica (R).
Hieracium pilosella (Fr.).	Ajuga pyramidalis (R).
Primula elatior ssp. intricata (R).	Viola sp. (R).

Carlina acaulis (Fr.).	Merendera bulbocodium (R).
Thesium alpinum (Fr.).	Sedum rupestre (RRR).
Potentilla erecta (AA).	Alchemilla saxatilis (R).
Galium hercynicum (R).	A. gr. pubescens (R).
Cerastium holosteoides (R).	Plantago lanceolata (R).
Veronica chamaedrys (RRR).	P. alpina (Fr.).

En una pequeña depresión (aprox. 50 m.²), generalmente inundada y con vegetación especial, observamos la dominancia de *Trichophorum caespitosum* (*Scirpus caespitosus*) en las partes con inundación casi permanente, y las siguientes plantas en toda la depresión:

Trichophorum caespitosum (AAA).	Nardus stricta (AA).
Vaccinium uliginosum (AA).	Anthoxanthum odoratum (A).
Calluna vulgaris (AA).	Briza media (R).
Luzula multiflora (Fr.).	Selinum pyrenaicum (Fr.).
L. sudetica (R).	Potentilla erecta (A).
Sphagnum spp. (Fr.).	Orchis ericetorum (Fr.).
Pinguicula sp. (Fr.).	Viola palustris (R).

Unos caballos lograron forzar la exclusión y mostraron marcada preferencia por *Trichophorum caespitosum*; en todo el Pirineo puede observarse esta preferencia del ganado caballar por la vegetación de las charcas (*Scirpus* spp. y *Eriophorum* spp.), así como las comunidades de cárcices (*Carex* spp.), muy particularmente *Carex fusca*.

En un peñasco saliente, con poco suelo ácido, anoté las siguientes especies: *Festuca* sp. (hoja pequeña), *Poa alpina*, *Luzula spicata*, *Antennaria dioica*, *Sedum anglicum*, *Sagina linnaei*, *Scleranthus perennis*, *Silene rupestris*, *Euphrasia minima*, *Plantago* gr. *carinata*, *Hieracium* gr. *auricula*, con varios líquenes y musgos que no determiné.

Exclusión de Espelungué.—Situada cerca de las pistas de Candanchú, a 1.450 m., en suelo rojizo (triásico); recinto de poco más de dos áreas, con una gran roca de flora muy distinta al resto de la exclusión y un matorral de boj. Es una solana muy resguardada, fuertemente inclinada (15-25° al Sur) y protegida del Norte por unos grandes peñascos de areniscas rojas. Anoté en el matorral de boj:

Geranium robertianum (AAA).	Vicia sepium (A).
Viola gr. odorata (AA).	Clinopodium vulgare (Fr.).
Urtica dioica (AA).	Geranium pyrenaicum (Fr.).
Fragaria vesca (A).	Helleborus viridis ssp. occidentalis (Fr.).
Geum urbanum (A).	Daphne laureola var. (R).
Campanula rotundifolia (A).	Polystichum setiferum (RR).
Geum silvaticum (RR).	Digitalis purpurea (RRR).
Poa nemoralis (AAA).	

Este pequeño matorral se encuentra al pie de un gran peñasco, en el que viven *Poa alpina* var. *brevifolia* (AAA), *P. nemoralis* var. (AA), *Saxifraga aizoon* (A), *Sedum dasyphyllum* (A), *S. album* (AA), *S. anglicum* (R.), *Asplenium rutamuraria* (Fr.), *A. trichomanes* (Fr.), *Erinus alpinus* (R.), *Arabis alpina* (R.) *Hieracium pilosella* (RR) y *Silene nutans* (R). Esta roca, a juzgar por la vegetación que sustenta, no está desprovista del todo de cal.

En el resto de la parcela, y con vegetación homogénea, anoté:

Agrostis cf. tenuis (AAA).	Plantago lanceolata (A).
Festuca rubra (AA).	Galium verum (A).
Phleum nodosum (Fr.).	Hellanthemum nummularium (A).
Anthoxanthum odoratum (Fr.).	Thymus gr. serpyllum (A).
Koeleria gr. cristata (Fr.).	Veronica chamaedrys (A).
Deschampsia flexuosa (R).	Hieracium cf. pilosella (Fr.).
Nardus stricta (R).	Galium pumilum (Fr.).
Sieglingia decumbens (R).	Campanula gr. Scheuchzeri (Fr.).
Cynosurus cristatus (R).	Achillea millefolium (Fr.).
Poa alpina (RR).	Leontodon hispidus (Fr.).
	Calluna vulgaris (Fr.).
Trifolium repens (AA).	Ranunculus cf. nemorosus (Fr.).
T. pratense (AA).	Luzula multiflora (Fr.).
Lotus corniculatus (A).	Potentilla erecta (Fr.).
Medicago suffruticosa (A).	Carlina acaulis (Fr.).
Lathyrus pratensis (RRR).	Carlina gr. acanthifolia (RR).
	Carduus medius (R).
Bellis perennis (R).	Rhinanthus alectorolophus (R).
Hieracium gr. auricula (R).	Cuscuta cf. epithymum (R).
Hypochaeris radicata (R).	Merendera bulbocodium (R).
Plantago gr. carinata (R).	Cerastium holosteoides (R).
Alchemilla gr. vulgaris (R).	Gymnadenia conopsea (RR).
Potentilla gr. micrantha (R).	Potentilla cf. hirta (RRR).
Cerastium arvense (R).	Dianthus deltoides (R).
Polygala vulgaris (R).	Linum catharticum (RR).
Conopodium sp. (R).	

En las cercanías, fuera ya de la exclusión, y bajo un peñasco donde el ganado se detiene y acaso pernocta, la abundancia de excrementos y el pisoteo permiten la instalación de algunas plantas nitrófilas. *Urtica dioica* forma el estrato superior, y a ras de suelo se encuentra otro estrato muy denso de *Trifolium repens*. La preferencia del *T. repens* por las majadas, puede observarse en todo el Pirineo, en contraste manifiesto con el comportamiento de los demás tréboles, casi siempre eliminados por el exceso de abono orgánico. Además de las dos especies anteriores, dominantes en sus dos estratos, *Chenopodium bonus-henricus* (AA), *Poa pratensis* (AA), *Trisetum flavescens* (AA), *Sisymbrium gr. austriacum* (A), *Agrostis cf. tenuis* (AA), *Taraxacum sp.* (A), *Medicago lupulina* (A), *Bromus cf. mollis* (A), *Geranium pyrenaicum* (A), *Geranium cf. pusillum* (A), *Ranunculus gr. acris* (Fr.), *Phleum nodosum* (Fr.), *Lamium maculatum* (Fr.), *Rumex alpinus* (R), *R. cf. obtusifolius* (R), *Capsella bursa-pastoris* (R), *Erodium cicutarium* (R), *Stellaria media* (R).

EXCLUSIÓN DE URBASA (Navarra).—En este monte tabular, próximo a la importante población de Alsasua, se encuentran unos prados objeto de anárquicas servidumbres de pastos y extraordinariamente sobrepastados. Se encuentran en el piso montano, a unos 1.100 m. de altitud, zona de hayedo; estos pastos adeshados conservan algunas hayas aisladas y arbustos como *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium*, etc., restos de la primitiva masa forestal. El ganado, mayor y lanar, impide la evolución del hayedo que se regeneraría fácilmente; cada

4.4 <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> .	1.2 <i>Carex halleriana</i> .
2.2 <i>Carex humilis</i> .	1.2 <i>Centaurea gr. jacea</i> .
2.2 <i>Hellanthemum gr. apenninum</i> .	+ <i>Sanguisorba minor</i> .
2.1 <i>Galium verum</i> .	+ <i>Fumana ericoides</i> .
1.2 <i>Hieracium pilosella</i> .	+ <i>Hypochaeris radicata</i> .
1.2 <i>Potentilla gr. verna</i> .	+ <i>Scabiosa gr. columbaria</i> .
1.1 <i>Linum salsoloides</i> .	+ <i>Picris hieracoides</i> .
1.2 <i>Globularia vulgaris</i> .	+ <i>Teucrium gr. polium</i> .
1.2 <i>Thymus gr. serpyllum</i> .	+ <i>Sideritis hirsuta</i> .

Este inventario es buen ejemplo de una variante húmeda del "Aphyllanthion" prepirenaico; hemos separado las plantas nemorales que se introducen en el pastizal por efecto del acotado.

Finalmente, creemos que será interesante dar una lista tomada en varias visitas (primavera y verano de 1955) a la *Exclusión de Piana Fania*; suelo llano, encharcado durante los períodos lluviosos; antiguos cultivos sometidos a la evolución natural. Exclusión que data del año 1953.

<i>Bromus sterilis</i> .	<i>Prunella vulgaris</i> .
<i>B. maximus</i> .	<i>P. laciniata</i> .
<i>B. mollis</i> .	<i>Potentilla reptans</i> .
<i>Festuca rubra</i> .	<i>Cerastium holosteoides</i> .
<i>F. ovina</i> .	
<i>Alopecurus myosuroides</i> .	<i>Trifolium pratense</i> .
<i>Phleum nodosum</i> .	<i>T. campestre</i> .
<i>Poa pratensis ssp. angustifolia</i> .	<i>T. repens</i> .
<i>Koeleria vallesiana</i> .	<i>Medicago gr. sativa (mielga)</i> .
<i>Lolium perenne</i> .	<i>M. lupulina</i> .
<i>Dactylis glomerata</i> .	<i>M. minima</i> .
	<i>M. rigidula</i> .
<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Melilotus cf. officinalis</i> .
<i>Daucus carota</i> .	<i>Onobrychis gr. viclaefolia</i> .
<i>Crepis sp.</i>	<i>Vicia cracca ssp. tenuifolia</i> .
<i>Plantago lanceolata</i> .	<i>V. peregrina</i> .
<i>Knautia sp.</i>	<i>Coronilla scorpioides</i> .
<i>Hypochaeris radicata</i> .	<i>Lathyrus aphaca</i> .
<i>Rumex cf. crispus</i> .	<i>Coronilla minima</i> .
<i>Potentilla verna</i> .	<i>Convolvulus arvensis</i> .
<i>Hieracium pilosella</i> .	<i>Erodium moschatum</i> .
<i>Bellis perennis</i> .	<i>Scandix pecten-veneris</i> .
<i>Erigeron acris</i> .	<i>Scorzonera sp.</i>
<i>Santolina chamaecyparissus</i> .	<i>Podospermum laciniatum</i> .
<i>Galium verum</i> .	<i>Sonchus cf. asper</i> .
<i>Thymus vulgaris</i> .	<i>Chondrilla juncea</i> .
<i>Ranunculus bulbosus</i> .	<i>Pallenis spinosa</i> .
<i>Galium mollugo ssp. corrudaefolium</i> .	<i>Eryngium campestre</i> .
	<i>Plantago cynops</i> .
<i>Torilis nodosa</i> .	<i>Anthemis arvensis</i> .
<i>Carex muricata</i> .	<i>Sedum album ssp. micranthum</i> .
<i>Geranium dissectum</i> .	<i>Valerianaella sp.</i>

Sanguisorba minor, A.
 Potentilla gr. verna, A.
 Centaurea gr. jacea, A.
 Hieracium pilosella, A.
 Polygala calcarea, A.
 Teucrium chamaedrys, Fr.
 Vicia cracca ssp. tenuifolia, AA.
 Lotus corniculatus ssp., AA.
 Coronilla minima, A (m?).
 Trifolium ochroleucum, Fr.
 Lathyrus pratensis, Fr.
 Trifolium pratense, R.
 T. montanum, RR.
 Vicia sepium, R (m?).
 Ononis pusilla, RR.
 Medicago suffruticosa, RR.
 Astragalus cf. purpureus, RR. (m?).
 Genista horrida, AA (m).
 G. scorpius, A (m).
 Ononis gr. campestris, A (m).
 Lavandula spica ssp. pyrenaica, A (m).
 Ranunculus bulbosus, A (m).
 Euphorbia gr. verrucosa, A (m).
 Thalictrum tuberosum, A (m).
 Thesium cf. divaricatum, Fr. (m).
 Carlina vulgaris, Fr. (m).

C. acanthifolia ssp. cynara, R.
 Carduncellus monspeliensis, R (m).
 Arenaria hispida var. guarensis, Fr. (m).
 Pteris hieracioides, R.
 Galium pumilum, Fr.
 Linum catharticum, Fr. (m?).
 Thymus gr. serpyllum, Fr.
 Linum narbonense, R.
 Carex halleriana, R.
 Conopodium denudatum, R.
 Hyacinthus amethystinus, R.
 Campanula glomerata, R.
 Sideritis hirsuta, RR.
 Plantago media, RR.
 Thymelaea thesioides, RR.
 Galium mollugo ssp. corrudaefolium, R (m).
 Echium vulgare, RR (m).
 Gladiolus sp., RRR (m?).
 Prunella vulgaris, R (m).
 Erigeron acris, R.
 Teucrium gr. polium, R.
 Fumana procumbens, R.
 Crepis cf. nicaeensis, R.
 Hypochaeris radicata, R.
 Crepis albida, RR.
 Paradisia liliastrium RRR.

Hemos señalado con (m) las especies menos apetecibles o nocivas dentro de cada grupo de plantas (gramíneas, leguminosas y plantas de varias familias).

Exclusión de Baliella, instalada en el pinar de *Pinus silvestris*, con pinos adultos muy altos y zonas de matorral denso; se encuentra entre el Río Guarga y Ainet, no lejos de la carretera y a unos 950 m. de altitud; la superficie de esta exclusión no llega a las dos áreas con boj y matorral, o sea en poco más de 100 metros cuadrados de pastizal, anotamos:

2-3.2 Coronilla minima.	(+) Narcissus juncifolius (m).
2.2 Argemone linnaeanum.	+ Linum catharticum (m?).
1-2.2 Hippocrepis glauca.	(+) Thymus gr. vulgaris.
1.2 Astragalus monspesulanus.	
+ A. cf. purpureus (m?).	+ Quercus lusitanica ssp. valentina.
+ Ononis pusilla.	+ Crataegus monogyna.
+ Genista scorpius (m).	+ Buxus sempervirens.
	+ Viola gr. odorata.
	+ V. gr. silvatica.
1-2.1 Thalictrum tuberosum (m).	
1.2 Carex glauca (m).	3.3 Brachypodium phoenicoides.
1.2 Euphorbia nicaeensis (m).	2.3 Festuca ovina.
+ Prunella grandiflora (m).	2.2 F. rubra.
+ Ranunculus bulbosus (m).	1.2 Koeleria valesiana.
+ Carduncellus monspeliensis (m).	+ 2. Avenastrum bromoides.
+ Carlina vulgaris (m).	

año sucumben miles de plántulas de haya y otras especies leñosas y las adultas se ven raramente por el número excesivo de cabezas (cf. NAV. 1955, fot. en p. 21).

En este ambiente se instaló una parcela de varias hectáreas, con exclusión del ganado en verano y entrada de caballo, con algo de vacuno, en otoño. La exclusión completa del ganado sería contraproducente y conduciría rápidamente a la regeneración del hayedo. La entrada del ganado en otoño elimina los restos secos de las pratenses y cubre los pastos con una capa de excremento que favorece el rebrote de las plantas más exigentes en abono orgánico y con desarrollo rápido en primavera. El *Brachypodium pinnatum*, gramínea dura y poco nutritiva, dejada por el ganado cuando pasta libremente, es comida y pisada durante los meses que el ganado permanece dentro de la exclusión y en la primavera siguiente debe sufrir la competencia de otras especies mejores y de crecimiento rápido, favorecidas por la fuerte acumulación de estiércol en otoño.

Conseguida durante algunos años la diseminación de las mejores pratenses, será necesario regular el pastoreo, permitiendo la entrada a fin de primavera, en verano y en otoño; estos tres periodos de pastoreo favorecerán la extensión de las mejores plantas, impidiendo la dominancia de *Pteridium aquilinum* y el mismo *Brachypodium pinnatum*. Creemos sinceramente que podrá conseguirse una mejora apreciable en muy pocos años.

Las plantas más frecuentes en dicha exclusión son:

Brachypodium pinnatum (dom.).	C. vulpina (").
Lolium perenne.	Cardamine pratensis (").
Cynosurus cristatus.	Ranunculus gr. acris (").
Agrostis tenuis.	Veronica serpyllifolia (").
Festuca rubra.	Ophioglossum vulgatum.
Briza media.	Gentiana verna.
Phleum pratense.	Taraxacum spp.
P. nodosum (=).	Trifolium repens (=).
Poa pratensis.	T. pratense.
Sieglingia decumbens (").	T. ochroleucum (=).
Anthoxanthum odoratum.	Lotus corniculatus (=).
Holcus mollis.	Medicago lupulina.
Dactylis glomerata.	Lathyrus pratensis.
Avenastrum pratense.	Trifolium dubium.
Bromus gr. mollis (2 especies).	Genista anglica (").
Aira caryophylla ssp. multicumis.	
Prunella laciniata.	Potentilla splendens (=).
P. vulgaris.	Helianthemum nummularium.
P. grandiflora.	Carex verna (=).
Saxifraga granulata.	Bellis perennis (=).
Calluna vulgaris (").	Hypochaeris radicata (=).
Erica vagans (").	Achillea millefolium (=).
Cerastium holosteoides (").	Centaurea cf. pratensis.
Filipendula exapetala (").	Hieracium pilosella (=).
Lycnis flos-cuculi (").	Plantago media (=).
Stellaria graminea (").	Thymus gr. serpyllum (=).
Potentilla erecta (").	Luzula campestris (=).
Carex gr. glauca (").	Pimpinella cf. saxifraga.

<i>Galium verum.</i>	<i>Arabis alpina.</i>
<i>Sanguisorba minor.</i>	<i>Veronica chamaedrys.</i>
<i>Plantago lanceolata.</i>	<i>Cerastium arvense (=).</i>
<i>Polygala gr. vulgaris.</i>	<i>Ranunculus bulbosus (=).</i>
<i>Galium aparine.</i>	<i>Pteridium aquilinum (=).</i>
<i>Primula veris.</i>	<i>Euphorbia amygdaloides (=).</i>
<i>Helleborus viridis ssp. occidentalis.</i>	<i>Lithospermum officinale (=).</i>

Bajo los *Ilex aquifolium*, hayas y *Crataegus monogyna*, se encuentran las siguientes plantas nemorales:

<i>Viola sepium.</i>	<i>Lithospermum officinale.</i>
<i>Ligustrum vulgare.</i>	<i>Euphorbia hiberna.</i>
<i>Fagus silvatica</i> (plántula).	<i>E. amygdaloides.</i>
<i>Crataegus monogyna</i> (plántula).	<i>Viola cf. hirta.</i>
<i>Ajuga reptans.</i>	<i>V. gr. silvatica.</i>
<i>Lathraea clandestina.</i>	<i>Galium verum.</i>
<i>Glechoma hederacea.</i>	<i>Veronica montana.</i>
<i>Lilium martagon.</i>	<i>Geranium robertianum.</i>
<i>Ficaria verna.</i>	<i>Aquilegia vulgaris.</i>
<i>Arum maculatum.</i>	<i>Pulmonaria cf. longifolia.</i>

entre las más importantes que anotamos.

En las depresiones más húmedas abundan las especies señaladas con el ("). junto con *Carex*, spp., *Glyceria gr. fluitans*, *Lotus uliginosus*, *Phalaris arundinacea*, *Poa trivialis*, *Tetragonolobus siliquosus*, etc.

En primavera abundan los dos *Narcissus* (*N. pseudonarcissus* y *N. poeticus*), que no pude ver durante mis visitas.

Fuera de la exclusión, en los rasos más secos, pastados por los ovinos, abunda una forma perennante de *Poa annua* con *Festuca gr. ovina*, *Ranunculus bulbosus*, *Erophila verna* y todas las especies marcadas por el (=).

En los pastos de Urbasa, se observa la falta de *Pteridium aquilinum* en los lugares frecuentados por el ganado vacuno, pero en nuestra exclusión va ganando terreno. por ausencia del pastoreo verno-estival del vacuno. Los rasos, a pesar de ser algo secos, tienen helecho, por el pastoreo de ovinos, que son los únicos que aprovechan este tipo de pasto; el ganado lanar no tiene fuerza suficiente para romper las tiernas frondes de este helecho.

Las posibilidades de mejora en este ambiente son inmensas, tanto por regulación del pastoreo como por siembra de pratenses selectas, de mucha hoja y gran producción. Los ensayos realizados por el Instituto de Investigaciones Agronómicas en Urbasa han demostrado el rendimiento que pueden dar las mejores razas de pratenses cultivadas en Inglaterra y parte atlántica de Europa.

Para la producción de heno recomendaríamos la siembra de:

- Lolium perenne* S. 24 (semilla inglesa, seleccionada en Aberystwyth).
- Dactylis glomerata* S. 37.
- Festuca pratensis* S. 215.
- Phleum pratense* S. 51.
- Lolium multiflorum* var. *italicum* S. 22 (prados temporales, dos años).
- Trifolium pratense* S. 151 (precoz, para prados temporales).
- T. pratense* S. 123 (tardío y persistente).

CAPITULO II

VEGETACION EN LAS PROXIMIDADES DE NUESTRAS PARCELAS

Como complemento al anterior esquema de la vegetación aragonesa, será interesante dar unas listas tomadas en las proximidades de nuestros "Viveros de Introducción" y en las exclusiones de ganado establecidas en algunos montes aragoneses. Ampliamos estas listas para incluir las que tomamos en la provincia de Soria y Puerto de Piqueras; precisamente establecimos en la última localidad unos "Viveros de Introducción", sembrados en agosto de 1955.

EXCLUSIONES EN AINETO (HUESCA).—Exclusión de "El Salto", 1.200-1.300 m. pastizal vallado hace varios años; puede observarse la recuperación del bosque, como lo demuestra la siguiente lista de plantas nemorales:

<i>Pinus silvestris</i> (plántulas) (A).	<i>Geum silvaticum</i> (A).
<i>Buxus sempervirens</i> (A).	<i>Phyteuma gr. splcatum</i> (Fr.).
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (A).	<i>Hieracium gr. murorum</i> (Fr.).
<i>Juniperus communis</i> (Fr.).	<i>Hieracium sp.</i> (R).
<i>Quercus lusitanica ssp. valentina</i> (Fr.).	<i>Platanthera bifolia</i> (Fr.).
<i>Crataegus monogyna</i> (RR).	<i>Hepatica triloba</i> (Fr.).
<i>Amelanchier ovalis</i> (RR).	<i>Primula veris</i> (R).
<i>Rosa sp.</i> (R).	<i>Aquilegia vulgaris</i> (RR).
<i>Lonicera xylosteum</i> (RR).	<i>Anemone cf. nemorosa</i> (RRR).
<i>Epipactis sp.</i> (RRR).	<i>Viola gr. silvatica</i> (R).

Esta recuperación forestal podría detenerse con la entrada del ganado, principalmente vacuno. En la misma exclusión viven:

<i>Brachypodium pinnatum</i> , AAA (m).	<i>Avenastrum pratense</i> , Fr.
<i>Eromus erectus</i> , AAA (m).	<i>Holcus lanatus</i> , RR (m).
<i>Festuca rubra</i> , AAA.	<i>Carex humilis</i> , AAA.
<i>Koeleria vallesiana</i> , AA.	<i>C gr. glauca</i> , AAA (m).
<i>Briza media</i> , AAA.	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> , AA.
<i>Phleum nodosum</i> , A.	<i>Chrysanthemum gr. leucanthemum</i> , AA.
<i>Arrhenatherum elatius</i> , A.	<i>Helianthemum gr. italicum</i> , AA.
<i>Poa pratensis</i> , Fr.	<i>H. gr. apenninum</i> , A.

Festuca gr. ovina.	Biscutella stenophylla.
Poa pratensis.	Sanguisorba minor.
Sedum cf. rubrum (e).	Minuartia Funkii (o M. montana).
Scleranthus annuus (e).	Leontodon hispidus.
Astragalus austriacus.	Potentilla cinerea ssp. velutina.
Trifolium pratense.	Tanacetum cf. pallidum.
T. repens.	Centaurea gr. paniculata.
T. silvaticum (T. lagopus) (e).	Cerastium holosteoides.
Vicia angustifolia (e).	Anthericum liliago.
V. cf. gracilis (e).	Alyssum alyssoides (e).

En la lista anterior señalamos con (e) las especies que se encuentran localizadas en las zonas más erosionadas, donde aparece el suelo más arenoso.

Entre este pastizal del collado y la Casa Forestal de Bezas (1.200 m.), en el pinar que puebla aquellas laderas, se encuentran brezales, con *Calluna vulgaris* y un césped, localizado principalmente en rellanos y fondos de barranco, formado por *Agrostis castellana* (dominante) con *Sieglingia decumbens* (abundante), *Avenastrum cf. pratense* (raro), *Agrostis stolonifera* (rara), *Koeleria caudata* (*K. crassipes*) (rara); *Trifolium repens* (frec.); *Cerastium holosteoides*, *Leontodon hispidus*, *Hypochaeris radicata*, *Taraxacum* sp., etc.; puede observarse el dominio de las gramíneas y el escaso valor de estos pastos, pobres florísticamente y en recursos alimenticios para el ganado lanar.

Junto a la casa forestal, donde el ganado abona los suelos profundos, se encuentran las mejores especies de las listas anteriores, junto con *Arrhenatherum elatius* var. *bulbosum* y otras especies valiosas que no pude anotar; la existencia de estos pastos más nutritivos en este ambiente indica las mejoras que podrían introducirse por un pastoreo regulado y abonado intenso, principalmente por la utilización racional del estiércol.

f) PRADOS HÚMEDOS DE LA ALTA MONTAÑA TUROLENSE.—En Alcalá de la Selva, sobre el Balneario de Vegas, a 1.600 m., y en terrazas de unos antiguos cultivos de centeno, se desarrollan unos pastos mesófilos equivalentes al "Mesobromion" pirenaico, que por irrigación y abonado intenso podrían convertirse fácilmente en un prado de guadaña muy productivo, como los que ya se encuentran en el fondo de los valles. Tomé dos inventarios, que reuniré en una lista, donde se dará la abundancia de cada especie en este tipo de pastos, segados a primeros de junio y pastados en verano. El significado de los signos es el mismo de las listas anteriores.

Brachypodium cf. pinnatum (AA).	Hieracium pilosella (A).
Agrostis cf. tenuis (AA).	Seseli montanum (A).
Festuca rubra (A).	Centaurea gr. jacea (Fr.).
Sieglingia decumbens (A).	Achillea millefolium (R).
Briza media (A).	Carex cf. verna (A).
Cynosurus cristatus (Fr.).	Linum salsoloides (R).
Phleum nodosum (Fr.).	L. catharticum (Fr.).
Koeleria gracilis (R.).	Galium verum (R).
Plantago cf. radicata (AA).	G. pumilum (R).
P. media (A).	Thesium divaricatum (R).
P. lanceolata (R).	Lotus corniculatus (AA).
Chrysanthemum cf. leucanthemum (A).	Trifolium montanum (AA).

Anthyllis gr. vulneraria (Fr.).	Centaurium cf. grandiflorum (R).
Trifolium pratense (R).	Erigeron acris (R).
T. repens (R).	Polygala calcarea (R).
Ononis gr. campestris (Fr.) mala.	P. cf. vulgaris (R).
Carex gr. glauca.	Ranunculus bulbosus (Fr.).
Juncus cf. effusus (Fr.).	Merendera bulbocodium (?) (R).
Prunella laciniata (A).	Coeloglossum viride (Fr.).
P. cf. grandiflora (R).	Orchis sesquipedalis (R).
Stachys officinalis (Fr.).	Filipendula exapetala (A).
Inula cf. salicina (A).	Cirsium gr. acaule (R).

Cuando el suelo es menos profundo, se pasa paulatinamente a los pastos de "Ononidetalia striatae", descritos anteriormente de la misma localidad.

g) EL PRADO DE GUADAÑA TUROLENSE.—En las cercanías del Balneario de Vegas, Alcalá de la Selva, 1.500 m., se encuentran buenos ejemplares de lo que podría ser el prado de guadaña en la Sierra de Gúdar; en general, se observan prados poco evolucionados, probablemente sometidos a un ciclo corto (5-12 años), en rotación con el centeno; la nivelación del suelo es deficiente y el riego parece excesivo en las pequeñas depresiones de los prados.

De la rápida visita efectuada el día 29 de junio de 1955, saqué la conclusión de que el prado de guadaña no se aprecia tanto como el centeno, a pesar de que el estudio rápido efectuado me convenció de la existencia de las mejores pratenses en dichos pastos; el apego al cultivo del centeno no puede tener otra explicación que la escasa valoración de los productos del ganado vacuno. Toda mejora de los prados regables en esta zona debe acompañarse de un estudio de las posibilidades de industrialización de los productos lácteos y una mayor valoración del ganado de vida (terneras para poblar las vaquerías del llano); se impone organizar toda la vida económica de estos valles de la montaña turolense hacia el ganado, abandonando los cultivos cerealísticos, antieconómicos a partir de los 1.400-1.500 m. de altitud.

Cerca del Collado de la Gitana (1.700-1.800 m.), se encuentra un prado donde domina *Trisetum flavescens*, pero no pude estudiar su composición.

<i>Festuca gr. ovina</i> (AA).	<i>Astragalus austriacus</i> (AA).
<i>Poa ligulata</i> (A).	<i>Ononis cenisia</i> (AA).
<i>Poa compressa</i> (R).	<i>O. striata</i> (R).
<i>Festuca hystrix</i> (A).	<i>Onobrychis montana</i> (A).
<i>Koeleria vallesiana</i> var. (A).	<i>Vicia gr. angustifolia</i> (Fr.).
<i>Alyssum alyssoides</i> (Fr.).	<i>V. gr. cracca</i> (R).
<i>Hellanthemum salicifolium</i> (AA).	<i>Queria hispanica</i> (A).
<i>Linaria melanantha</i> (R).	<i>Minuartia tenuifolia</i> (A).
<i>Cerastium brachypetalum</i> (Fr.).	<i>M. cf. Funkii</i> (A).
<i>Buffonia tenuifolia</i> (Fr.).	

Y otras menos importantes y raras. Como puede verse, estos pastos son muy nutritivos y el único inconveniente radica en su producción escasa (talla de la hierba 8-12 cm.); dadas las condiciones climáticas de Teruel veo difícil que puedan obtenerse pastizales mejores, en suelos poco profundos y secos.

En las cumbres de la Sierra de Gúdar, Collado de la Gitana (1.850-1.950 m.), se encuentran los mismos pastizales algo modificados por la presencia de *Festuca scoparia*, que se localiza principalmente en el pinar de *Pinus uncinata*, pero no forma agrupaciones equivalentes al "Festucion scopariae" pirenaico; por lo menos esta impresión me produjo una rápida visita efectuada el 29 de junio de 1955. En dicha localidad anoté *Koeleria vallesiana* var. *Poa ligulata*, *Festuca hystrix*, *F. gr. ovina*, *F. scoparia*, *Phleum nodosum*; *Astragalus austriacus*, *Trifolium repens*, *Ononis cenisia*, *O. striata*, *Vicia* sp.; *Veronica tenuifolia* (*V. jabalambrensis* Pau), *Leontodon hispidus*, *Hieracium* gr. *murorum*, *Galium* gr. *pumilum*, *G. pusillum*, *Juniperus sabina*, *Cerastium* gr. *arvense*, etc., que, como puede observarse, es una variación altitudinal de los pastos anteriormente descritos de Alcalá de la Selva.

En el clima turolense, *Festuca scoparia* se localiza en las umbrías y bajo la sombra de los pinos, en contraste manifiesto con su comportamiento en el piso subalpino pirenaico, donde prefiere las solanas muy inclinadas y pedregosas. Es muy probable que sea una variedad especial y convendrá estudiarla detenidamente. Se observa en barrancos muy sombríos a partir de los 1.500-1.700 m.; por encima los 1.800 m. ya es general en el subvuelo del pinar y algo escasa en los pastizales como el descrito del Collado de la Gitana.

e) PASTOS EN SUELO DE RODENO.—El rodano turolense (areniscas triásicas) sostiene pinares de *Pinus pinaster*, pero en los rellanos de collados y suelos apenas erosionados mantiene un suelo arcilloso y al parecer poco ácido, por sus pastizales poco distintos de los acabados de mencionar; en laderas y lugares fuertemente erosionados, se encuentra un suelo arenoso y completamente descalcificado, que sostiene una vegetación pobre y monótona.

A unas decenas de kilómetros de Teruel, en el collado de los montes situados al Norte de la Casa Forestal de Bezas, 1.400 m., pude estudiar un pastizal relativamente bien conservado, en el que anoté

<i>Sieglingia decumbens</i> (e).	<i>Agrostis stolonifera</i> (e).
<i>Dactylis glomerata</i> ssp.	<i>Bromus squarrosus</i> (e).
<i>Agrostis castellana</i> (e).	<i>Corynephorus canescens</i> (e).
<i>Avenastrum</i> gr. <i>pratense</i> (e).	<i>Andropogon ischaemum</i> .
<i>Poa compressa</i> (e).	<i>Koeleria vallesiana</i> var.
<i>Brachypodium distachyum</i> (e).	<i>Avenastrum bromoides</i> .

la asociación de FONT QUER; la menor altitud permite la presencia de algunas plantas que faltan en las listas de dicho autor.

Wangenheimia lima (AA) (Cynosurus).	Biscutella stenophylla.
Festuca hystrix (AA).	Onobrychis montana (A).
F. gr. ovina (AA).	Hippocrepis glauca (A).
Poa ligulata (A).	Anthyllis gr. vulneraria (Fr.).
Avenastrum gr. pratense (Fr.).	Erinacea anthyllis (A).
Arrhenatherum elatius (Fr.).	Genista scorpius (A).
Koeleria vallesiana var. (A).	Medicago minima (AA).
Bromus squarrosus (AA).	Carduncellus monspeliensis (Fr.).
Aegilops ovata (A).	Sideritis montana (AA).
Slipa Lagascae (Fr.).	Carduus nigrescens (Fr.).
Aphyllanthes monspeliensis (A).	Lithospermum cf. apulum (Fr.).
Helianthemum apenninum (Fr.).	Xeranthemum cf. inapertum (A).
H. canum (R).	Valerianella sp.
H. salicifolium (Fr.).	Polygala monspeliaca.
Fumana procumbens (A).	Bupleurum opacum.
Linum suffruticosum (Fr.).	Galium cf. divaricatum.
L. narbonense (Fr.).	Centaurea salmantica.
Silene legionensis (Fr.).	Micropus sp.
S. sp. (Fr.).	Asperula cynanchica.
Erodium ciconium (A).	Quercus hispanica.
Tanacetum cf. pallidum.	Minuartia cf. Funkil.
Erysimum sp.	M. tenuifolia.
Linaria melanantha.	Buffonia tenuifolia.
Teucrium gr. polium.	Arenaria serpyllifolia.
Coris monspeliensis.	Dianthus cf. brachyanthus.
Cerastium brachypetalum.	Tunica prolifera.
	Alyssum alyssoides.

La lista anterior es, ciertamente, una mezcla de varias asociaciones, pero puede dar una idea de las plantas más frecuentes en el contacto entre "Rosmarinetalia", "Erinacetalia" y "Ononidetalia striatae". *Poa ligulata* se refugia bajo *Festuca hystrix*, que la protege de la voracidad del ganado lanar; es una planta pequeña, pero extraordinariamente apetecida por los ovinos, junto con *Festuca ovina*, *Koeleria vallesiana*, *Arrhenatherum elatius* (éste, sólo en las hondonadas con más suelo) y las leguminosas *Onobrychis montana*, *Hippocrepis glauca*, *Anthyllis vulneraria* y pocas más; algunos *Helianthemum*, el *Aphyllanthes*, *Cariofláceas*, *Lináceas*, *Geraniáceas* *Compuestas* y pocas más son rozadas algo por el ganado.

Los matorrales de *Erinacea anthyllis*, cuando esta mata abunda y muy particularmente donde es frecuente el *Juniperus thurifera*, son más pobres en plantas de pasto.

d) PASTOS DEL ORDEN ONONIDETALIA STRIATAE.—Hacia los 1.400-1.600 m., en laderas calizas con algo de suelo, se desarrollan unos pastos parecidos a los anteriores, pero mucho más ricos en especies apetecibles por el ganado lanar. Pudimos estudiar uno en el Baleario de Vegas, cerca de Alcalá de la Selva (Sierra de Gúdar), 1.500-1.600 m.

CAPITULO II

VEGETACION EN LAS PROXIMIDADES DE NUESTRAS PARCELAS

en el "Aphyllanthion", pero siempre raras (*Aphyllanthes monspeliensis*, *Coronilla minima*, *Hippocrepis glauca*, *Carex humilis*, *Festuca* gr. *rubra*, *Linum narbonense*, *Avenastrum* gr. *pratense*, *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria*, *Trinia glauca*, etc.), junto con otras particulares de esta zona (*Digitalis obscura*, *Ruta montana*, *Achillea* gr. *odorata*, *Centaurea salmantica*, *Sideritis hirsuta*, *Phleum phleoides*, etc.)

b) MATORRALES DEL ORDEN CISTO-LAVANDULETALIA.—Muy extendidos en los montes del Sistema Ibérico zaragozano y caracterizados principalmente por la dominancia de *Cistus laurifolius*, acompañado en la parte baja por *Lavandula pedunculata* (rara por encima los 800 m.) y en la parte alta por *Thymus mastichina*, junto con *Calluna vulgaris* y *Halimium umbellatum* (las dos localizadas en los suelos más ácidos). En el capítulo siguiente, parte correspondiente a la Sierra de la Virgen, podrá encontrarse una lista de las plantas que viven en estos matorrales de *Thymus mastichina* degradados.

c) MATORRALES Y PASTOS DEL ORDEN ERINACETALIA (*).—Caracterizados por la abundancia de *Erinacea anthyllis* y la presencia de *Juniperus thurifera*, formando matorrales extraordinariamente espinosos que recuerdan las agrupaciones de *Genista horrida* prepirenaicas.

En los claros de este matorral se encuentran etapas recesivas (degradación), mantenidas por el pastoreo intenso y el clima continental y caracterizadas por la dominancia de *Festuca hystrix*.

EL FESTUGETUM HYSTRICIS (FONT QUER), *Vegetatio*, 5-6: 135. La Haya, 1954), se desarrolla entre 1.400 y 1.829 m. de altitud, en collados y cumbres de los montes turolenses, pasto raso muy degradado (4-10 cm. alto), formado por *Festuca hystrix*, *Poa ligulata*, *Koeleria vallesiana* var., *Festuca maritima*, *Bromus intermedium*; *Medicago minima*, *Coronilla minima*, *Astragalus incanus*, *Ononis pusilla*, *O. striata*, *Anthyllis vulneraria* ssp.; *Queria hispanica*, *Minuartia Funkii*, *Androsace maxima*, *Merendera montana*, *Silene legionensis*, *Jurinea humilis*, *Helianthemum salicifolium*, *Potentilla velutina*, *Biscutella stenophylla*, *Sedum album* ssp. *micranthum*, *Helianthemum apenninum*, *H. canum*, *Fumana procumbens*, *Dianthus brachyanthus*, *Tunica prolifera*, *Holosteum umbellatum*, *Arenaria aggregata* ssp. *erinacea*, *A. serpyllifolia*, *Hornungia petraea*, *Cerastium brachypetalum*, *Arabis auriculata*, *Paronychia capitata*, *Crucianella angustifolia*, *Alyssum alyssoides*, *Carduus nigrescens*, *Centaurea montana*, *C. cf. tenuifolia*, *Artemisia lanata*, *Achillea odorata*, *Carduncellus mitissimus*, *Eryngium campestre*, *Seseli montanum*, *Veronica verna*, *Hieracium* gr. *pilosella*, *Podospermum laciniatum*, *Thymus serpyllum*, *Convolvulus lineatus*, *Thymus zygis*, *Sedum sediforme*, *Scabiosa columbaria*, *Asperula cynanchica*, *Galium verum*, etc.

VEGETACIÓN EN PUERTO DEL ESCANÓN (Teruel), 1.220 m. En la umbría, y no lejos de las instalaciones ferroviarias, tomamos la siguiente lista, que puede aproximarse a las formas de paso entre el matorral espinoso de *Erinacea anthyllis* y

(*) Véase P. QUÉZEL, en "Contribution à l'étude phytogéographique et phytosociologique du Grand Atlas calcaire". *Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc.* (Rabat, 1953), 50, con 58 páginas, y "Contribution à l'étude phytosociologique et géobotanique de la Sierra Nevada". *Mem. Soc. Bot.*, 9, 3-78. Coimbra, 1953.

Estos trabajos, reseñados brevemente por O. de BOLÓS en *Collectanea Botanica*, 4 (2), XIV-XVI, Barcelona, 1954, orientan algo sobre los problemas que plantea la vegetación turolense, no estudiada hasta la fecha en su conjunto.

tabilidad de estos pastizales y creo conveniente remitir a dicha obra de nuestro maestro para los detalles que no caben en este trabajo.

En el Pirineo aragonés, hacia 2.100 m. (Ansó, Benasque, etc.) son frecuentes: *Festuca scoparia* (dominante), acompañada de *Koeleria vallesiana* ssp. *humilis*, *Festuca ovina* (var. *ovina* y var. *duriuscula*), *Avenastrum montanum*, *A. pratense*, *Sesleria caerulea*; las leguminosas *Ononis cenisia*, *Astragalus monspessulanus*, var. *alpinus*, *Anthyllis* gr. *vulneraria*, *Vicia pyrenaica*, *Medicago suffruticosa* ssp. *suffruticosa*, *Oxytropis* spp., *Trifolium Thalii*, *T. pallescens*, *Hippocrepis comosa*, *Lotus corniculatus* var. *alpinus*, *Trifolium* gr. *pratense*; con las especies de otras familias, *Sideritis hyssopifolia*, *Onosma fastigiata*, *Carduus defloratus*, *Satureia alpina*, *Paronychia serpyllifolia*, *Helianthemum canum*, *H. alpestre*, *Androsace villosa*, *Minuartia verna*, *Aster alpinus*, *Eryngium Bourgatii*, *Gentiana verna*, *Gypsophila repens*, *Galium pyrenaicum*, *Draba aizoides*, *Anemone alpina* ssp. *alpina*, *Sedum atratum*, *Carex ornithopoda*, *Arabis corymbiflora* y *Phyteuma orbiculare*.

En la lista anterior puede observarse la abundancia de leguminosas, casi todas extraordinariamente palatables, y la extraordinaria riqueza florística de estas laderas pedregosas e inclinadas. No queremos insistir en estos pastos subalpinos, por considerar que caen fuera de los límites que nos impusimos; lo que presenta un gran interés es la sucesión de pastos calcícolas desde las orillas del Ebro hasta los pastos netamente pirenaicos, con la presencia de algunas plantas en distintos ambientes, donde sufren ligeras variaciones morfológicas. En el índice por orden alfabético de especies y variedades, que figura al final de nuestro trabajo, podrá observarse la amplitud altitudinal de algunas especies, que permite suponer una diferenciación en ecotipos, no exentos de interés para orientar los trabajos de mejora genética de las especies más frecuentes en los pastizales aragoneses.

E. EL MESOBROMION ARAGONÉS.—Acabamos de ver los pastos calcícolas más xerófitos, formados en laderas degradadas; en el piso montano, sobre suelos profundos y bastante descalcificados, se desarrollan unos prados más exigentes en humedad; en gran parte de la Europa occidental estos pastos reciben el nombre de "Mesobromion", distinto del "Xerobromion", equivalentes a los que acabamos de mencionar.

A partir de los 900 metros en los grandes valles pirenaicos y de 1.400 m. en laderas inclinadas con pluviosidad elevada y suelo profundo, se desarrollan estos pastizales caracterizados por la abundancia de *Bromus erectus*, junto con *Cynosurus cristatus* (), *Briza media* (), *Phleum nodosum* (), *Poa pratensis*, *Lolium perenne* (), *Festuca rubra* (), *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens* (*) y las leguminosas *Lotus corniculatus* (), *Trifolium repens* (), *Medicago suffruticosa* (), *M. lupulina*, *Trifolium montanum* (), *T. pratense*, *Onobrychis* gr. *viciaefolia*, *Vicia* gr. *cracca*, *Anthyllis* gr. *vulneraria* y varias especies apetecidas por el ganado, como *Plantago media* (), *P. lanceolata*, *Chrysanthemum* gr. *lecanthemum*, *Taraxacum* spp. (), *Galium mollugo*, *Centaurea* gr. *jacea*, *Leontodon hispidus* (), *Bellis perennis* (), *Crepis* spp., *Arabis* spp., *Scabiosa* gr. *columbaria*, *Knautia* spp., *Sanguisorba minor*, *Alchemilla* spp., *Silene cucubalus*, *Carex* cf. *verna* (), etc., junto con varias indeseables que no vamos a mencionar.

Cuando el pasto anterior se explota principalmente a diente, desaparecen las especies sensibles al pastoreo reiterado y quedan únicamente las especies señala-

(*) Este género se llama modernamente *Trisetaria*, y la especie mencionada sería *Trisetaria flavescens*. No queremos introducir este nombre poco conocido en una publicación del tipo de la presente.

das con (); lo corriente es que se aproveche un corte para heno a fin de primavera, pastando a continuación hasta fin de temporada.

F. EL PRADO DE GUADAÑA PIRENAICO.—En el fondo de los grandes valles, sobre los 900 metros de altitud, se desarrollan unos prados de guadaña distintos de los que dimos como posibles en el territorio del "Aphyllanthion". Estos prados higrofilos, formados por grandes hierbas (de 1 a 1,5 metros de altura), se desarrollan con mucho estiércol y riego abundante.

Estos prados del piso montano superior y subalpino son afines a los de los Alpes y en su conjunto forman la alianza fitosociológica "Triseteto-Polygonion bistortae", con una asociación especial en el Pirineo y acaso otra en los Montes Cantábricos.

Hacia los 800 metros en los grandes valles y 1.200 en los menos importantes, se encuentran prados de guadaña algo distintos y muy similares a los que citamos del Prepirineo (alianza "Arrhenatherion").

En verano de 1955 tomé varios inventarios en Bielsa y Benasque (1.000-1.500 metros); a continuación doy una lista con las especies más frecuentes en dichos valles y precisamente en el ambiente descrito, para enumerar las especies más características junto con las de interés forrajero.

La abundancia se expresa por tres grados (AAA = muy abundante, AA = bastante abundante, A = abundante); si la especie es frecuente en dichos prados, pero casi nunca abundante (Fr.); cuando es rara (RR = bastante rara, R = rara); las muy raras no se citan en esta lista, de carácter muy general.

<i>Trisetum flavescens</i> (AAA).	<i>Heraclium sphondylium</i> ssp. <i>pyrenaicum</i> (A).
<i>Arrhenatherum elatius</i> (Fr.).	<i>Pimpinella major</i> (A).
<i>Dactylis glomerata</i> (AA).	<i>Sanguisorba officinalis</i> (R).
<i>Festuca rubra</i> (AA).	<i>Carum carvi</i> (R).
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (Fr.).	<i>Crepis blattarioides</i> (R).
<i>Bromus</i> gr. <i>mollis</i> (Fr.).	<i>Centaurea</i> cf. <i>pratensis</i> (A).
<i>Poa pratensis</i> (Fr.).	<i>Tragopogon</i> sp. (R).
<i>P. trivialis</i> (Fr.).	<i>Leontodon hispidus</i> (A).
<i>Holcus lanatus</i> (Fr.).	<i>Achillea millefolium</i> (Fr.).
<i>Festuca</i> cf. <i>pratensis</i> (R).	<i>Chrysanthemum</i> gr. <i>leucanthemum</i> (Fr.).
<i>Agrostis tenuis</i> (Fr.).	<i>Polygonum bistorta</i> (R).
<i>Cynosurus cristatus</i> (R).	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> (Fr.).
<i>Silene cucubalus</i> (Fr.).	<i>Anthriscus silvestris</i> (R).
<i>Plantago lanceolata</i> (Fr.).	<i>Knautia</i> cf. <i>silvatica</i> (Fr.).
<i>Scabiosa columbaria</i> (Fr.).	<i>Sanguisorba minor</i> (Fr.).
<i>Taraxacum</i> cf. <i>officinale</i> (A).	<i>Linum catharticum</i> (Fr.).
<i>Pieris hieracioides</i> (Fr.).	<i>Conopodium</i> sp. (Fr.).
<i>Salvia pratensis</i> (Fr.).	<i>Veronica chamaedrys</i> (R).
<i>Trifolium pratense</i> (AAA).	<i>Campanula glomerata</i> (R).
<i>T. repens</i> (AA).	<i>Galium mollugo</i> (R).
<i>Lotus corniculatus</i> (AA).	<i>G. verum</i> (RR).
<i>Medicago lupulina</i> (A).	<i>Cerastium holosteoides</i> (R).
<i>Onobrychis viciaefolia</i> (A).	<i>Primula</i> cf. <i>veris</i> (R).
<i>Vicia</i> gr. <i>cracca</i> (A).	<i>Pimpinella saxifraga</i> (RR).
<i>Ranunculus</i> gr. <i>acris</i> (Fr.).	<i>Rumex acetosa</i> (Fr.).
<i>R. bulbosus</i> (R.).	<i>R. crispus</i> (Fr.).
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Fr.).	<i>R. obtusifolius</i> (R).

La siembra de estos prados de guadaña, generalmente se hace partiendo de cultivos de esparceta, alfalfa o *Vicia cracca*; lo más frecuente es una mezcla de la primera con la tercera. El abonado con estiércol introduce semillas, la mayoría pertenecientes a especies indeseables; las barreduras de henil, introducen muchas semillas perjudiciales al prado, junto con algunas de las plantas fundamentales; de los ribazos penetran semillas que poco a poco, junto con las anteriores, van ocupando el prado en formación, que por competencia llega a estabilizarse en pocos años (4-10).

La siembra directa de buenas pratenses en los alfalfares viejos (hasta 1.100 metros) o en los campos de esparceta con *Vicia cracca* (1.000 - 1.500 m.), podría formar prados mejores y de instalación más rápida. La presencia de *Rhinanthus*, junto con varias plantas perjudiciales, indica la poca atención que se presta a estos prados; un tratamiento más racional (siega en junio, riego regulado, abonos químicos, etc.) eliminaría muchas de las especies tóxicas o perjudiciales (parásitas, etc.); el *Rhinanthus* desaparece en los prados mejores, pero su desaparición puede acelerarse con la aplicación en abril de cloruro cálcico (de 200 a 300 kilogramos por Ha.).

Con muy poco esfuerzo podrían mejorarse estos prados pirenaicos, lográndose producciones dobles o triples de las obtenidas actualmente; este es un campo de actuación relativamente fácil y prometedor de resultados casi inmediatos (*).

En el prado de guadaña mejorado, veo posibilidades inmensas para asegurar la expansión del ganado vacuno a todos los valles pirenaicos, triplicando o cuadruplicando el número de cabezas actual. La existencia de este ganado, permitirá el aprovechamiento primaveral de los pastos del piso subalpino y el estival de los pastos alpinos accesibles a este ganado, con la particularidad que los pastos así tratados, rendirán más cuando lleguen los rebaños de lana a los pastizales pirenaicos; el heno recogido en los dos cortes del prado de guadaña (sólo uno a partir de 1.600 m.), podrá utilizarse en la alimentación del ganado vacuno durante los meses invernales; en otoño el ganado vacuno puede pastar el retalle del prado de guadaña y en los pastizales de las laderas ("Mesobromion", "Festucion scopariae" y "Ononidion striatae"), hasta que la inclemencia del tiempo obligue a estabularlo.

El estado actual de los pastos aragoneses y la evolución hacia el regadio en toda la parte central puede acarrear la disminución del ganado lanar trashumante, con disminución del número de cabezas que pastan en los puertos pirenaicos; la existencia del ganado vacuno podría asegurar el aprovechamiento más racional y completo de todos los pastos de montaña, junto con el lanar y cabrío que pueden pastar en los inaccesibles al vacuno.

De todo lo dicho se desprende que el problema acuciante para la persistencia del ganado lanar es la mejora de los pastos en la parte central y de tránsito (aborril), para poder mantener los rebaños trashumantes que disminuyen cada día, particularmente los que son propiedad de montañeses. El aumento del ganado lanar que hiberna en la parte baja puede acarrear el aumento de los rebaños que estivan en puertos pirenaicos y entonces convendrá estudiar a fondo la mejora de los pastos alpinos y subalpinos, que por ahora dan una producción suficiente para el ganado que sustentan.

(*) Para condiciones ecológicas parecidas a las de estos valles, acabo de publicar un folleto de divulgación, editado por la "Cooperativa Lechera del Cadí", Seo de Urgel (Lérida), en el que doy algunas ideas sobre posibilidades de mejora del prado de guadaña pirenaico.

dical de la riqueza de este país subpirenaico, que debe ser eminentemente ganadero.

Para la contención de la erosión, creemos sinceramente que el "Aphyllanthion" no tiene rival; este es otro de los motivos que deben estimularnos al estudio de las inmensas posibilidades que presenta, en su doble papel, contra la erosión y para la alimentación del ganado lanar y vacuno.

B. EL GENISTION LOBELII (agrupaciones de *Genista horrida*).—En los crestones, cumbres y laderas muy inclinadas, sometidas a fuerte erosión, se desarrolla esta matita extraordinariamente espinosa. Fuego, rozas y suelo esquelético, son los aliados del arizón, que logra extenderse por zonas que naturalmente no le corresponden; el hábitat natural de esta especie se encuentra en los collados pedregosos batidos por el viento (1.100-2.100 m.).

La invasión del suelo degradado por *Genista horrida* favorece la recuperación del suelo, pero la agrupación que determina es muy sensible al fuego, que a su vez favorece la extensión de este tipo de vegetación a expensas de la masa arbórea y del "Aphyllanthion". Convendrá estudiar detenidamente el dinamismo de estas agrupaciones, particularmente en las localidades donde se extendió por acción zooantropógena; en las localidades donde se encuentra en su ambiente natural (crestones, etc.), será imposible obtener mejoras, pero fuera de estas zonas pequeñas, puede lograrse la evolución a pastos o a masa forestal.

Genista horrida (arizón o carpín) es el principal recurso pastoral de estas agrupaciones espinosas; el ganado lanar aprovecha en primavera las flores y legumbres de esta planta, pero deja intactas las ramas, protegidas por fuertes espinas.

Entre las densas almohadillas del arizón, se encuentran pequeñas plantas que ocupan los claros, como *Arenaria* gr. *aggregata*, *Paronychia capitata* y *P. serpyllifolia*, *Festuca* gr. *ovina* (ssp. *ovina*, var. *ovina* y var. *duriuscula*), *Carex humilis*, *Astragalus monspessulanus* y *Thymelaea thesioides*. Hacia los 1.800 m. aparecen otras especies propias ya del "Festucion scopariae", que estudiaremos más adelante.

C. EL ONONIDION STRIATAE.—Mientras en el piso montano medio e inferior (de los robledales) encontramos el "Aphyllanthion", en el montano superior los pastos se modifican algo, convirtiéndose paulatinamente en los que se llaman "Ononidion striatae". Estas agrupaciones (pastos secos, calcícolas, suelo degradado) se caracterizan por la abundancia de *Ononis striata* y *O. cenisia*, junto con *Hippocrepis comosa*, *Medicago suffruticosa*, *Anthyllis* gr. *vulneraria*, *A. montana*; las Gramíneas *Sesleria caerulea*, *Festuca ovina* (var. *ovina*, var. *duriuscula* y ssp. *indigesta*); *Trinia glauca*, *Jurinea humilis*, *Valeriana tuberosa*, *Seseli montanum*, etc. Estos pastizales se encuentran entre los 1.400 y 1.700 m. de altitud, entrando en contacto, por su límite superior, con los pertenecientes al "Festucion scopariae", siendo algo frecuente la *Festuca scoparia* a partir de los 1.500 m.

D. EL FESTUCION SCOPARIAE (pastizales calcícolas, secos, del piso subalpino). Se inicia hacia los 1.700 m., descendiendo algo en las umbrías y presentándose puro entre los 2.000 y 2.350 m., ya en las estribaciones meridionales del Pirineo.

BRAUN-BLANQUET (1948, p. 150 a 163) estudió muy bien estos pastizales en el Pirineo oriental; en el Pirineo aragonés se observan ligeras diferencias, pero fundamentalmente se encuentran los mismos factores ecológicos que regulan la es-

glauca, *Catananche caerulea*, *Inula montana*, *Campanula rotundifolia*, *C. glomerata*, *Hypochaeris radicata*, *Picris hieracioides*, *Centaurea confusa*, etc. Pueden considerarse francamente malas o tóxicas, *Carduncellus monspeliensis*, varios cardos, *Thesium divaricatum*, *Thymelaea thesioides* (esta especie falta observarla en lo sucesivo, porque parece algo comida), *Euphorbia* spp., particularmente *E. nicaeensis* y las tres mencionadas cuando comenzamos a tratar del "Aphyllanthion".

e) **DEPRESIONES HÚMEDAS DEL APHYLLANTHION.**—Donde aparece el agua, o en las hondonadas, donde aflora un capa impermeable a la superficie, aparecen plantas higrófilas, que caracterizan el "Deschampsion mediae", alianza afín a las que forman los juncales de la parte baja. Entre sus plantas más frecuentes cabe citar: *Deschampsia media*, *Molinia caerulea*, *Prunella hyssopifolia*, *Carex glauca* y otras especies de este género; este conjunto de especies dan un pasto muy basto y de escaso valor pastoral, pero son bastante raras, excepto en la cuenca del río Aragón, por las cercanías de Jaca.

En el "Aphyllanthion" se inicia esta vegetación con *Jasonia tuberosa* y *Plantago serpentina*, que se encuentran bastante difundidas en las pequeñas depresiones de los montes prepirenaicos.

f) **LOS PRADOS DE GUADAÑA EN EL TERRITORIO DEL APHYLLANTHION.** — Ciertamente son muy escasos, pero por doquier se observan especies que entran a formar los pocos que pude estudiar. Estos prados de guadaña, o "Arrhenatherion" aragonés, están constituidos principalmente por *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Festuca arundinacea*, *Bromus gr. mollis*, *Lolium perenne*, *Alopecurus myosuroides* y las leguminosas *Trifolium pratense*, *Lolus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium repens*, *T. campestre*, *Vicia gr. cracca*, *Onobrychis cf. sativa*, etc. Con ellas abundan *Chrysanthemum gr. leucanthemum*, *Centaurea gr. jacea*, *Taraxacum* spp., *Plantago lanceolata*, *P. media* (rara), *Leontodon hispidus*, *Picris cf. hieracioides*, *Achillea millefolium*, etc.

Para facilitar la instalación de las especies anteriores en los valles con suelo profundo y algo permeable, sólo falta sembrar esparceta o pipirigallo (*Onobrychis gr. viciaefolia*), regar y estercolar abundantemente; en pocos años se obtiene un buen prado de guadaña. También puede partirse de un alfalar que, cuando envejece, se abona con estiércol, facilitando la penetración de las especies anteriores, por otra parte frecuentes en las partes mejores del "Aphyllanthion". Lo ideal sería sembrar las especies fundamentales del prado con semilla selecta (*Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Phleum nodosum*, *Arrhenatherum elatius*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense* (floración tardía y persistente), *Vicia gr. cracca* y *Trifolium repens*), pero ya hemos visto cómo en la actualidad, sin grandes gastos, puede instalarse el prado de guadaña apropiado para la alimentación del ganado vacuno.

g) **PORVENIR DEL "APHYLLANTHION".**—En las listas de las plantas más frecuentes en estos pastos, se observa una abundancia extraordinaria de las leguminosas, y ellas garantizan el resultado de las mejoras que se intenten en esta zona, donde no escasean los elementos nutritivos para estas plantas (las leguminosas son las plantas más exigentes). Como la cantidad de nitrógeno edáfico aumentará paulatinamente, podemos augurar un gran porvenir a este tipo de prados; la evolución será lenta, principalmente por partir de suelos muy erosionados, pero creemos que se puede avanzar con seguridad hasta lograr la transformación ra-

LOS PASTOS DEL ARAGON MERIDIONAL.—Al sur del Ebro cambia la vegetación de la zona central, al principio de un modo paulatino, al remontar las últimas estribaciones del Sistema orográfico Ibérico, acentuándose las diferencias con la altitud.

En la parte baja (350-600 m.), los fríos invernales son menos intensos que en la fosa del Ebro; el suelo cambia al dejar los depósitos marinos neozoicos (terciarios) y al adentrarnos en los esquistos paleozoicos zaragozanos o los sedimentos mesozoicos turolenses; la humedad atmosférica aumenta progresivamente hasta los 800-900 m., para disminuir bruscamente hacia los 1.000 m. en la parte turolense, de clima extraordinariamente continental.

Aspecto forestal.—Antes de la venida del hombre, las masas arbóreas reflejarían estos cambios de ambiente. Por la parte inferior, el encinar ibérico (de *Quercus Ilex* ssp. *rotundifolia*) entraría en contacto con los coscojares (*Q. cocciifera* y *Rhamnus lycioides*) de la depresión central; hacia los 800 m. aparecerían los primeros enclaves de robledal (*Quercus lusitanica* ssp. *valentina*), siempre localizados en los barrancos más húmedos de las umbrías.

Hacia los 1.000 m. se encontraría el encinar ibérico casi puro, con escasas especies termófilas y, por lo tanto, muy pobre, que subiría hasta los 1.200-1.400 metros en las solanas (límite altitudinal elevado por la continentalidad del clima).

A partir de 1.200 m. se encontrarían pinares de *Pinus Clusiana* (*P. gr. nigra*) en suelos calizos y de *P. pinaster* en los rodos (areniscas triásicas), junto con algunos pequeños robledales (en los suelos mejores, hoy día dedicados a cultivos) y encinar ibérico en las solanas inclinadas.

Entre 1.000 y 1.800 m., en crestones expuestos a la erosión (nieve, viento, etcétera) se refugiaría el sabinar de *Juniperus thurifera*, junto con almohadillas de *Erinacea anthyllis* ("Erinacetalia"); este tipo de vegetación, particularmente *Erinacea anthyllis*, se extendió posteriormente por acción antropozógena.

Hacia los 1.500 m., aproximadamente, empezaría los pinares de *Pinus silvestris*, culminando en la Sierra de Gúdar, con el *P. uncinata* (1.850-2.000 m.)

Pastos turolenses.—Remontando las estribaciones septentrionales de los montes ibéricos, hacia los 300-400 m., desaparecen los espartales de albardín y ontinares, iniciándose un "Rosmarino-Ericion" muy parecido al descrito de los cabezos de la parte central, pero con más especies termófilas.

En los esquistos paleozoicos de la parte baja (400-700 m.) desaparecen muchas especies y aparecen las de suelos silíceos, mezcladas con las tolerantes a la escasez de caliza en el suelo del "Rosmarino-Ericion"; puede observarse toda una gama que va hasta las comunidades dominadas por *Cistus laurifolius* y *Lavandula pedunculata* (calcifugas).

En los esquistos paleozoicos de la parte alta zaragozana, la vegetación es netamente calcífuga y desaparecen los restos del "Rosmarino-Ericion" (700-1.000 metros).

En la parte turolense dominan los suelos calizos y el "Rosmarino-Ericion" se hace más pobre en termófilas a partir de los 700 m., formando unas comunidades especiales en las que se encuentran algunas plantas del "Aphyllanthion", pero que, en general, no pueden atribuirse a esta alianza. Tanto el suelo (poco margoso) como el clima muy continental, impiden el desarrollo de las comunidades del "Aphyllanthion", tan extendidas en los montes subpirenaicos. Este

"Rosmarino-Ericion" sube hasta 1.100-1.300 m., aproximadamente hasta el límite que señalamos para el encinar ibérico.

Las agrupaciones del orden "Eriacetalia" se extienden más en los montes turolenses que en el Prepirineo; la especie más característica es *Erinacea anthyllis* y el arbolillo *Juniperus thurifera*, junto con un conjunto de plantas que estudiaremos más adelante. Ya queda dicho que este tipo de vegetación se extendió por degradación antropozógena, ayudada por el clima continental.

A partir de los 1.200-1.400 m., en los suelos calizos poco erosionados, se desarrollan agrupaciones afines a las del orden "Ononidetalia striatae", que suben hasta 1.900 m.

En suelos de rodeno (areniscas abigarradas) se desarrollan pastos monótonos y poco nutritivos.

Finalmente, en los valles de algunos montes elevados turolenses se encuentran prados del tipo "Mesobromion" (1.400-1.700 m.), bastante parecido al pirenaico. En las partes irrigadas, se encuentran algunos prados de guadaña muy parecidos a los pirenaicos ya estudiados, pero más pobres en especies características, si bien no faltan las más importantes para la constitución de un buen prado de guadaña.

Pastos zaragozanos. -- En esta parte de la Cordillera Ibérica se observan diferencias con relación a los pastos turolenses:

El suelo está formado en gran parte por esquistos paleozoicos. El encinar ibérico sube hasta los 1.100-1.200 m., donde entra en contacto con el robledal de *Quercus lusitanica* ssp. *valentina*, *Q. pyrenaica* y *Q. x numantina*; este robledal desciende por algunos barrancos hasta los 800 m.

Hacia el Moncayo, aumenta la humedad atmosférica y el límite altitudinal de la encina desciende un poco, apareciendo los primeros hayedos, signo inequívoco de la influencia cantábrica.

En este ambiente, con suelo silíceo o calizo, pero sin los yesos y sales tan característicos de la zona central aragonesa (excepto en la depresión de Calatayud), se encuentran matorrales del "Rosmarino-Ericion" que fluctúan entre agrupaciones de "Rosmarinetalia" y las de "Cisto-Lavanduletalia" (calcifugas), principalmente en la parte más cálida (400-700 m.). Por encima de los 800 m., en los suelos paleozoicos ya dominan los matorrales calcifugos, como los que pude estudiar en Sierra de la Virgen (cf. p. 65)

Hasta los páramos sorianos no encontramos buenos pastos, como los que describiremos en el capítulo próximo.

a) **MATORRALES DEL ORDEN ROSMARINETALIA.**—Entre las especies algo termófilas que se encuentran en la parte baja (300-700 m.), y muy particularmente en la parte próxima a Cataluña, se encuentran *Cistus libanotis*, *Bupleurum fruticosum*, *B. frutescens*, *Polygala rupestris*, *Pistacia lentiscus*, *Erica multiflora*, *Phillyrea angustifolia*, *Globularia alypum*, etc.

En los esquistos paleozoicos de la parte baja aparecen frecuentemente, entre las plantas del "Rosmarino-Ericion" algunas más frecuentes en los matorrales calcifugos, como *Cistus salviaefolius*, *Dorycnium suffuticosum*, *Ulex parviflorus*, *Lavandula pedunculata* y *Cistus laurifolius*.

En la parte alta turolense, cambia bastante el aspecto de estos matorrales, por faltar las especies termófilas y aparecer algunas de las que encontrábamos



Vista panorámica de Alnelle, tomada desde el Monte Espinablar, de Bazarán (Huesca); casi todo el término, abancalado para contener la erosión. En estos campos se cultivan cereales, forrajeras y se desarrolla el "Mesobromion" (parte alta) y el "Arrhenatherion" (parte baja), para alimento de la ganadería del pueblo. Se observa el abandono de los campos más alejados del pueblo y su invasión por el matorral de *Genista scorpius*, *boj*, etc. (Fot. P. Monts., 8 julio de 1956.)



Arreón de las ovejas llamadas "Luchas" sobre el matorral de *Crataegus monogyna* y *Prunus spinosa* en el monte de Urbasa, 1.100 m. (Navarra). Esta raza sólo se aprovecha por la leche (elaboración de queso), pero puede ser utilísima para luchar contra la invasión del matorral en los pastizales de la zona subcantábrica. (Fot. P. Monts., 24 mayo 1956.)



Paisaje de la zona del "Aphyllanthion" preparaciono alrededores de Ainsa (Huesca); al fondo, Peña Montañesa. Puede observarse la erosion caracteristica de las masas escélicas, cultivas en los rebanos y hondonas en laderas. Pinares de *Pinus silvestris* en las laderas de Peña Montañesa, de *P. uncinata* sobre los cantiles, junto con pastos del "Festucion scopariae" ("Mesobromion" en las hondonadas. (Fot. P. Monts., julio de 1958.)



El "Gienistion Lobelii" (*Genista horrida*), destruido por las rotas y luego a expensas del "Ononitoides" ("Luzulae", en laderas orientales del Monte Esplanat, Bañastán (Huesca). Por incendio, con el suelo húmedo, quema únicamente la mata de *G. horrida*. (Fot. P. Montserrati, 4 julio de 1958.)



Redates de *Genista horrida*, en la misma localidad de la fotografía anterior, después del incendio. Pueden observarse los tallos carbonizados y las cenizas en el suelo, que cubren la tierra húmeda; facilmente se desarrollará *Bromus erectus* y *Festuca rubra* junto con *Hieracypodium pinnatum*, que carentizarán rápidamente la herida producida por el fuego. Al mismo tiempo germinan ininidad de plantulas de *G. horrida* que amenazan el éxito de la operacion; este contratiempo puede salvarse destruyendo estas plantulas, ineráticamente o por el uso de herbicidas selectivos. (Fot. P. Monts., 4 julio de 1958.)



El habitat natural del "Gienistion Lobelii", con *Genista horrida*, *Buxus sempervirens*, *Arceuthobium pinense* sp. *ibericum*, *Carex humilis*, *Bromus erectus*, etc. Observese su localizacion en la ceta del cantil, sobresaliendo del hayedo que se observa en el fondo, Umbría del Monte Concaida, sobre Fiscal, 1700 m. (Huesca). (Fot. P. Monts., 11 julio de 1958.)

Contra el boj, eliminado el procedimiento del fuego, que generalmente será contraproducente por favorecer la extensión de *Lavandula spica* ssp. *pyrenaica*, debemos pensar en la corta de la rama para permitir el desarrollo de las especies heliófilas. No puede pensarse en desarraigar al boj, por una parte contando en la dificultad de esta operación, por otra atendiendo al peligro constante de erosión, en margas que ofrecen escasa resistencia a las aguas salvajes. Las rozas en bojedales no creo que sean económicas; acaso podría valorizarse algo más los productos de estas rozas estudiando las posibilidades de una destilación en pequeñas factorías rurales. Un procedimiento de corto alcance, pero eficaz a largo plazo, sería el de utilizar la rama de boj para rama del ganado vacuno, obteniéndose un aumento de la cantidad de estiércol, que permitiría una serie de mejoras pastorales y, por otra parte, se castigaría al boj dominante, favoreciendo la instalación de pastos.

La instalación del ganado vacuno en los valles del Prepirineo es factible y permitirá la instalación y conservación del "Aphyllanthion", tanto por la acción contra el boj, efectuada por los empleados de las granjas, como por el pisoteo de las plántulas de boj, aulaga y otras especies perjudiciales, por el paso de los bovinos, que no pueden perjudicar a las especies adaptadas al pastoreo.

Más adelante podrán ensayarse rotaciones en los bojedales poco inclinados, siguiendo las curvas de nivel y sembrando especies que las parcelas ("Viveros de Introducción") han demostrado que se adaptan bien al suelo de "Aphyllanthion", por ejemplo las que hemos instalado en Aineto, cuenca del R. Guarga (Huesca).

Contra la aliaga (*Genista scorpius*), lo más efectivo será ensayar un procedimiento mecánico de arrancarla; el fuego puede ser contraproducente y probablemente estimularía el desarrollo de nuevas plántulas. El paso del ganado vacuno puede ser decisivo para evitar la instalación de plántulas de esta especie en los pastizales.

Contra el espigol (*Lavandula spica* ssp. *pyrenaica*) podría intentarse la recolección mecánica de esta planta, destilándola para la obtención de esencia; ya hemos visto cómo no puede utilizarse el fuego, que favorece su dominio a expensas del boj y las plantas de pasto.

d) COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL APHYLLANTHION.—Para dar una idea de la composición florística y estructura de los pastos del Aphyllanthion, creemos útil dar un inventario obtenido en las cercanías de Aineto, umbria de las sierras de Guara, cuenca del Guarga (Huesca). Se trata de unos pequeños prados que ocupan los claros de un matorral de boj, en las proximidades de la llamada Ladera de los Huertos, a unos 1.010 m. La superficie es de 5 metros cuadrados, que ampliamos a 50 m² tomando las especies de praderitas próximas (+); esta ladera es poco inclinada, unos 3-5 grados al Sur. En el inventario puede verse cómo se encuentran plántulas de boj, aliaga y espigol, junto con *Genista horrida*, que el ganado lanar apenas puede mantener a raya y serían aplastadas fácilmente por el paso del ganado bovino.

- | | |
|---|--|
| 5. 4 <i>Aphyllanthes monspeliensis</i> (*). | + L. narbonense. |
| 2. 2 <i>Carex humilis</i> (*). | + 2 <i>Hieracium pilosella</i> (*). |
| 1. 2 <i>Fumana procumbens</i> . | + <i>Hellanthemum</i> gr. <i>pollifolium</i> . |
| + 2 <i>Globularia vulgaris</i> (*). | 1. 1 <i>H.</i> gr. <i>italicum</i> . |
| + <i>Linum salsoloides</i> . | + <i>Potentilla</i> gr. <i>verna</i> (*). |
| + <i>L. campanulatum</i> . | + <i>Thymus vulgaris</i> . |



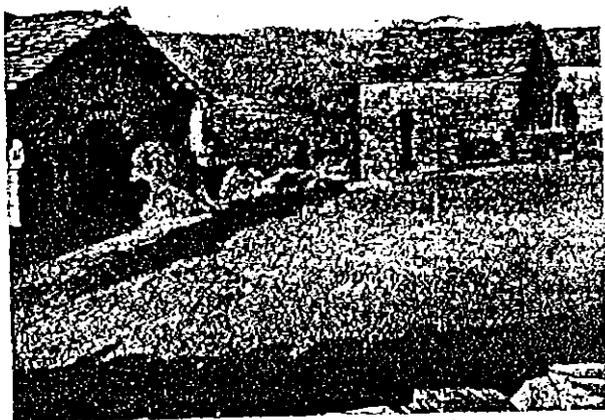
El "Mesobromion" en la umbria alta del Monte Esplanablar, Puerto de Buzarán (Huesca), formado por *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Bromus erectus*, *Trifolium montanum*, *Medicago suffruticosa* y *Piantago media* principalmente; en los lugares donde se ha removido el suelo, puede observarse un mayor desarrollo de *Bromus erectus* con *Festuca rubra*. (Pot. P. Monts., 6 de Julio de 1956.)



Prado de guadaña mal cuidado, situado en el barranco de la solana del Escarrón (junto a los abetos), Buzarán (Huesca). Puede observarse la penetración del *Linum viscosum*, planta más propia del "Aphyllanthion", que indica poca fertilidad por estercolado escaso. *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*, *Onobrychis sativa*, "mitca", etc. (Pot. P. Monts., 7 de Julio de 1956.)



Lugusticum pprtenalicum, en un prado de "Aphyllanthion", junto a las casetas de Bazarán (Huesca). Se trata de un prado de guadaña poco abonado y con suelo escaso, algo sombrío, en el que domina *Festuca rubra* y se extiende esta umbelífera perjudicial para el ganado. (Fot. P. Monts., 9 de junio de 1956.)



Fraja y casetas para secar y conservar el heno de los prados de Bazarán (Huesca). Después de la lluvia extienden el heno amontonado en la puerta de la caseta, para que se airee. Estas casetas constan de planta baja y piso a la altura de la era. (Fot. P. Monts., 9 de junio de 1956.)

Cuando el *Pinus silvestris* vive bien en las solanas (1.400-1.700 m.), nos encontramos en el paso del "Aphyllanthion" al "Ononidion striatae", y cuando aparece el *Pinus uncinata* nos encontramos en el dominio del "Festucion scopariae" (1.500-1.800 m.).

A. EL APHYLLANTHION.—Se caracteriza por la especie dominante y más frecuente, *Aphyllanthes monspeliensis* (junqueta o xunqueta), parecida a un pequeño lirio de ramitas tiernas y junciformes, con pequeñas flores azuladas; es muy frecuente en todo el Prepirineo, bajando hasta 300 m. de altitud en los valles y remontando los 1.500 m. en las solanas de los grandes montes; es una planta muy apetecida por el ganado lanar, que en primavera roza con preferencia sus tiernos tallos y flores.

Nada más fácil reconocer el "Aphyllanthion", que se instala preferentemente en robledales degradados, actualmente ocupados por bojedaes extensos; en estos bojedaes (formados por *Buzus sempervirens*), se observan pequeñas praderas, que no son otra cosa que fragmentos de "Aphyllanthion".

a) ENEMIGOS DEL APHYLLANTHION.—La convivencia con el boj ya indica cuál es el principal enemigo de estos pastos, que perecen bajo la sombra del boj dominante, por estar formados por especies heliófilas.

Otro enemigo es la *Genista scorpius* (aliaga), matita espinosa que conocemos de la parte baja; se propaga por el pastoreo excesivo, apenas da sombra y muchas especies del "Aphyllanthion" persisten con ella, pero sus espinas vulnerantes impiden el aprovechamiento completo del pasto y estropean la lana.

Por la parte superior (1.000-1.700 m.), otro enemigo ocupa las áreas incendiadas; se trata del "espigol" *Lavandula spica* ssp. *pyrenaica*, que rapidísimamente se convierte en dominante en las áreas denudadas por el fuego, mientras se desarrolla el boj que acabará por borrar definitivamente la huella del fuego. Este hecho, comprobado en varios puntos del Prepirineo, debe advertirnos de la imposibilidad de mejorar los pastos de "Aphyllanthion" empleando el fuego para destruir al boj; más adelante estudiaremos este aspecto de la lucha contra los enemigos de estos pastos.

b) IMPORTANCIA DEL APHYLLANTHION.—Se encuentra en la zona que los ganaderos trashumantes llaman aborral y otros tránsito (el tránsito), recorrido por los rebaños cuando del Aragón central se dirigen al Pirineo; generalmente las ovejas, que aún conservaban la leche, la pierden precisamente en el tránsito de los pastos de invierno a los de verano, no pudiéndose elaborar queso y otros productos lácteos al llegar a los buenos pastos pirenaicos.

Es completamente necesario mejorar los pastos del "Aphyllanthion", no sólo para alimentar en primavera los rebaños trashumantes, sino también para los que se encuentran permanentemente en esta zona, efectuando cortas migraciones por los montes vecinos. El "Aphyllanthion" se presta maravillosamente a estas utilidades, ya que da abundante pasto primaveral, regular en verano y con un ligero aumento otoñal, que puede permitir el pastoreo ligero de los rebaños trashumantes cuando bajan para invernar en la parte central.

c) MEJORAS DEL APHYLLANTHION.—El problema, en sus líneas generales, queda reducido a favorecer estos pastos heliófilos luchando contra el boj, la aliaga (parte baja) y el "espigol" (parte alta). No creemos necesario luchar contra *Genista horrida*, que se encuentra en suelos muy degradados y poco aptos para sostener un buen "Aphyllanthion".

pales matas termófilas, que enumeraremos según su termofilia: *Bupleurum fruticosum*, *Erica multiflora* (sapell), *Globularia alypum* (bocha, cebollada o zocollada), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Cistus libanotis* (romerilla) y *Thymelaea tinctoria* (bufalaga, planta tóxica para el ganado).

La siembra de pastos en el "Rosmarino-Ericion" siempre tropezará con graves dificultades, principalmente por falta de suelo, que acentúa la sequía estival. Como en las laderas pueden observarse transiciones al espartal de albardín y en las umbrías aparecen con frecuencia las indicadoras de mayor humedad que mencionamos anteriormente, podemos ya disponer de plantas indicadoras acerca de la oportunidad de introducir algunas de las especies que mencionábamos como aptas para sembrarse en los eriales de ontina (ontinares). Como regla general para la siembra de pratenses en los cabezos, debemos recomendar la siembra en otoño, sin desbrozar y utilizando las mismas ovejas para enterrar la semilla en el suelo húmedo por las lluvias autumnales; el desbroce puede limitarse a las plantas perjudiciales (*Thymelaea* y muy particularmente *Genista scorpius*), ya que la mayoría son aprovechadas accidentalmente por los ovinos (romero, tomillos, etc.).

Como resumen, podemos decir con toda seguridad que el porvenir de los pastos xerófitos aragoneses se encuentra en los barbechos, ontinares y acaso en los espartales de albardín, convenientemente roturados y sembrados con forrajeras adecuadas. Los matorrales de los cabezos deben conservarse eliminando las matas perjudiciales y sembrando semillas de las mismas que se utilizan en las siembras de los eriales, que enterrarán las mismas ovejas al pastar en suelo húmedo. La roturación de los cabezos, tan expuestos a la erosión, siempre será contraproducente.

VEGETACIÓN DE LOS CABEZOS YESOSOS ("Gypsophylion hispanicae"). — Donde abundan los estratos de yesos cristalinos, se encuentra un matorral de aspecto muy semejante al anterior, pero formado por especies muy características, que conviene reseñar brevemente. *Ononis tridentata* (asnallo, apeteclida por el ganado), *Gypsophyla hispanica* (albada), *Helianthemum squamatum*, *H. lavandulaefolium*, *Matthiola* gr. *tristis* (*M. fruticosa*), *Herniaria fruticosa*, *Limonium salsauginosum*, *Launaea resedifolia*, *L. pumila*, *Lepidium subulatum*, *Astragalus incanus*, *Thymus zygis* y otras menos exclusivas de los yesos, pero muy abundantes, como *Plantago albicans*, *Convolvulus lineatus*, *Linum suffruticosum*, *Hedysarum humile* y varias de las mencionadas en el "Rosmarino-Ericion". Como se comprende, es fácil encontrar tipos intermedios entre los dos extremos que describimos aquí, ya que son frecuentes los suelos algo yesosos y, por lo tanto, la presencia de especies gipsícolas en el "Rosmarino-Ericion" aragonés.

Para toda esta zona central, además de las plantas citadas anteriormente (página 22), podrán cultivarse, con probabilidades de éxito, *Sanguisorba minor* y *S. polygama* (*Poterium muricatum*), *Astragalus monspessulanus*, *A. incanus* (suelos yesosos), *Hippocrepis glauca*, *H. scabra*, *Coronilla minima* ssp. *australis* (si no es tóxica), *Avenastrum pratense* ssp. *ibericum*, *Bromus erectus* var. muy pilosa (o acaso los posibles híbridos con especies exóticas más palatables). La poca experiencia que tenemos no permite augurar un buen porvenir al *Trifolium subterraneum*, que en general se adapta mal a los suelos aragoneses, arcillosos y alcalinos.

En esta zona tendrá gran importancia el estudio de la presencia de plantas termófilas, principalmente en el caso de querer efectuar siembras de otoño con especies que tienen la plántula sensible a las heladas.



Reses bravas en la estepa de Belchite, a unos 10 Km. de la última población, hacia Zaragoza. Suelo yesoso-limoso y subsalino. El novillo de la derecha logró arrancar una planta de *Lygicum spartum* con su rizoma. (Foto F. Monts., mayo de 1955.)



Depresión húmeda y salobre entre Tauste y Egea de los Caballeros, comarca de Cinco Villas (Zaragoza). En el pastizal domina *Cynodon dactylon*, que indica una humedad invernal moderada; junto con *Lolium perenne*, *Hordium marinum* y *Trifolium fragiferum*. Bordeando la depresión pueden observarse los laroyes junto con *Atriplex hastata* y *Suaeda fruticosa* var. *brevisifolia*. El pastoreo intensivo creó y mantiene este pastizal. (Foto F. Monts., 20 Junio 1955.)

En suelos cultivados existen posibilidades que no queremos mencionar, por caer en el campo agronómico, bien atendido por el investigador de la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza), Ingeniero Agrónomo D. Miguel Hryčka, y por los ingenieros del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas.

VARIANTES MÁS HÚMEDAS DE LA ZONA CENTRAL (humedad freática).—A pesar de la sequía extraordinaria de la Depresión del Ebro, se encuentran vallonadas (vales en Aragón) húmedas y hasta con agua gran parte del año. En verano aumenta la salinidad del agua freática, que impide el desarrollo de la mayoría de las plantas apetecibles por el ganado; las pocas que persisten están adaptadas a soportar esta salinidad veraniega y la inundación frecuente en invierno.

Dejando a un lado las depresiones endorreicas, que estudiaremos más adelante, en las que gozan de avenamiento normal es muy variable la salinidad anual o de un año a otro, que, como se comprende, está íntimamente relacionada con la pluviosidad, extraordinariamente variable. Por regla general, la salinidad es mayor en las zonas donde dominan los yesos y menor en las zonas de conglomeraos o margas, siendo muy fácil distinguir a primera vista estas variaciones de salinidad por la presencia de juncos punzantes (*Juncus maritimus* y *Juncus acutus*) en las salobres y la junquera (*Scirpus holoschoenus*) en las de agua casi dulce.

Las vales, más o menos salobres, presentan una vegetación arbustiva de tamarices, que por degradación se convierten en formaciones monótonas dominadas por *Salsola vermiculata* (sisallo) algo nitrófila, o bien *Atriplex halimus* con *Suaeda fruticosa* var. *brevifolia* (más halófila) y *Arthrocnemum glaucum* (la más halófila). El sisallo es comido con avidez por el ganado lanar y parece muy nutritivo.

Estas depresiones se encuentran independizadas, en cierta manera, a la sequía de la parte central, pero en verano el factor limitante es la salinidad, mientras en invierno cobra importancia el factor inundación más o menos prolongada; estos dos factores, repartidos desigualmente por los fondos de val, limitan el número de plantas que en ellas puede vivir. Consideramos de gran interés un estudio somero de la vegetación que se encuentra en estas vales y las posibilidades de cultivo de forrajeras que ofrecen. Un estudio efectuado durante el verano de 1955, en la comarca de Cinco Villas (Zaragoza), nos dará ideas bastante claras sobre este tipo de vegetación.

El pastoreo muy intenso puede conducir a la formación de pequeñas praderas, donde domina el *Lolium perenne* con *Trifolium fragiferum*, junto con *Puccinellia distans* y *Agrostis stolonifera* var. *maritima*, que en los regatos temporarios y charcas se enriquecen con *Agropyron glaucum*, *A. acutum*, *Lotus corniculatus* ssp. *decumbens* y *Dorycnium gracile*, menos resistentes al pisoteo reiterado del ganado. Estas praderitas ocupan una superficie que va de los 2 a los 200 m² y se parecen bastante a los célebres prados de *Lolium perenne* y *Trifolium repens*, los más adaptados al pastoreo entre todos los euripticos; estas praderitas merecen un estudio profundo, para aumentar su rendimiento por mejora genética de sus principales componentes, dirigiéndola hacia la producción de abundante pasto invierno-primaveral.

La posibilidad del riego temporal (cf. NAV., 1955, p. 32-33), aumentaría la producción, siempre que se procurara evitar la concentración de sales producida por estos riegos; debería dejarse perder la primera lluvia autumnal, para lavar el suelo de sales, aprovechando las siguientes, con escasa concentración salina. Es-

llo), *Cynodon dactylon* (grama o agramen), *Festuca ovina* ssp. *ovina* (ecotipo aragonés de la parte baja). Entre las leguminosas, las "melgas" (formas naturalizadas del grupo *Medicago sativa*), *Medicago* spp. (los anuales como: *M. minima*, *M. litoralis*, *M. tribuloides*, *M. gr. hispida*, *M. rigidula*, etc.), acaso *Hippocrepis scabra*, *Hedysarum humile*, *Astragalus* spp.; podrían ensayarse algunas formas de esparceta o "pipirigallo" (*Onobrychis* spp.) y muy particularmente ecotipos seleccionados entre las más xerófitas que ya se cultivan en Aragón o se encuentran subespontáneas.

Todas las plantas mencionadas, tanto las exóticas como las espontáneas o naturalizadas, deben someterse a selección para acomodarlas a diversas modalidades del ambiente que hemos descrito de un modo muy general; debe tenerse en cuenta que el principal carácter debe de ser su adaptación completa (resistencia de las plántulas al frío, resistencia a la salinidad moderada del verano, etcétera), para seleccionar posteriormente los tipos más productivos y finalmente los más palatables (1).

En los trabajos de selección antes mencionados, será conveniente encontrar plantas con gran desarrollo en otoño y primavera, así como las que se mantienen verdes o crecen durante el invierno, por ser más necesario el pasto invierno-primaveral que el estival, en esta zona donde pastan los rebaños de lana trashumantes.

VEGETACIÓN DE LOS CABEZOS.—En los salientes pedregosos, tan frecuentes en esta zona central, domina una vegetación de matitas, bastante acalorada y muy característica. La vegetación de estos cabezos corresponde al "Rosmarino-Ericion" de los fitosociólogos (por el romero y otras plantas leñosas que le acompañan), que se aparta algo del frecuente en el resto de la vegetación mediterránea costera, por la escasez de matitas termófilas y abundancia de otras especies (endémicas aragonesas), más resistentes a los fríos invernales y al calor seco de los veranos aragoneses. Donde el suelo es yesoso, aparecen otras matas gipsícolas que estudiaremos más adelante.

En el "Rosmarino-Ericion" aragonés son frecuentes: *Rosmarinus officinalis* (romero), *Thymus vulgaris* (tomillo, estremoncillo), *Hellanthemum* spp. (*H. myrtifolium*, *H. pilosum*, *H. originifolium*, etc.), *Lithospermum fruticosum* (asprilla), *Coris monspeliensis*, *Santolina chamaecyparissus* (ortina de cabezuelas), *Lavandula latifolia* (espligola), *Coronilla minima* ssp. *australis*, *Genista scorpius* (allaga, aulaga), *Argyrolobium linnaeanum*, *Dorycnium suffruticosum*, *Hippocrepis glauca*, *H. scabra*, *Ononis minutissima*, *O. pusilla*, *Fumana ericoides*, *F. procumbens* (más rara), *Teucrium* gr. *polium* (*T. capitatum*, *T. gnaphalodes*, etc.), *Melica* gr. *ciliata* (tóxicas para el ganado), *Carex halleriana* (rara en sitios más húmedos).

En los lugares más húmedos y con más suelo, se encuentran *Avenastrum pratense* ssp. *ibericum*, *Bromus erectus* (forma especial muy pilosa), *Hellanthemum italicum*, *H. originifolium* y la última de la lista anterior. En este ambiente es más fácil la instalación de pastos que en el "Rosmarino-Ericion" aragonés típico.

Estos cabezos están algo independizados de las fuertes inversiones de temperatura invernales de la zona central; al sur del Ebro se encuentran las princi-

(1) Hemos considerado completamente necesaria la introducción de las palabras "palatability" y "palatable", utilizadas por los especialistas ingleses, que corresponden a las nuestras apetecibilidad y apetecible, pero son más precisas.

los rebaños trashumantes, son los únicos aprovechamientos actuales. El riego con agua de los ríos pirenaicos y trabajos de saneamiento, pueden transformar radicalmente estas depresiones, tan poco aptas para el desarrollo de los pastos.

PASTOS DE LAS ESTRIBACIONES PIRENAICAS.—Hacia los 500 m. de altitud, remontando las vertientes meridionales del Prepirineo, cesan las formaciones de albardín y ontinares, los matorrales cambian ligeramente por la presencia de algunas plantas del llamado "Aphyllanthion", pasto dominante por encima los 700 m. de altitud hasta 1.200-1.600 m. Como el cambio es gradual, en este estudio somero nos fijaremos principalmente en las zonas donde el "Aphyllanthion" se presenta con mayor pureza (hacia los 1.000 m.), y muy particularmente las zonas que tenemos más exploradas.

Las afinidades del "Aphyllanthion" con el "Rosmarino-Ericion" de la parte baja son notables, tanto que las dos alianzas se han incluido en el orden fitosociológico "Rosmarinetalia", típicamente mediterráneo. El "Aphyllanthion" se instala principalmente en margas poco permeables, que son precisamente las que dominan en el Prepirineo aragonés. Se comprende fácilmente que la abundancia de especies del "Rosmarino-Ericion", puede indicar temperaturas invernales menos bajas que las correspondientes al "Aphyllanthion" carente de ellas. En los cabezos y suelos muy inclinados, donde la erosión del suelo es mayor y aflora la roca madre, se encuentran agrupaciones pertenecientes al orden afín "Eriacetalia", alianza "Geniston Lobellii", caracterizada en estos montes por *Genista horrida* (erizón, arizón, alberzón, carpín o escarpín), dominante casi exclusiva en muchos cerros de esta parte de Aragón.

Por la parte superior, hacia los 1.400-1.600 m., se pasa insensiblemente a otras agrupaciones pertenecientes al orden "Ononidetalia striatae", representado por el "Ononidon striatae", formado por pastos secos, en suelos calizos y muy pedregosos (redzinas degradadas); estos pastos equivalen a los del orden centroeuropeo "Brometalia erecti", pero son típicamente pastos orófitos mediterráneos.

Por encima de los 1.700 m., en laderas calizas, soleadas y pedregosas, se pasa a unos pastos alpinizados o alpinos, pertenecientes al "Festucion scopariae", que estudiaremos más adelante. Hemos mencionado brevemente esta cliserie altitudinal, por la presencia de algunas plantas que, con ligeras modificaciones, se encuentran desde las orillas del Ebro hasta los pastos alpinos. En párrafos sucesivos estudiaremos con mayor detalle la composición de estos pastos y la manera de caracterizarlos.

LOS MANTOS FORESTALES.—La cliserie altitudinal de los pastos que acabamos de mencionar, se corresponde con la de los bosques. Entre 500 y 1.000 metros, la encina forma la mayor parte de los bosques; en suelos degradados se estableció el *Pinus halepensis*, que señala las variantes termófilas del "Aphyllanthion", junto con muchas especies del "Rosmarino-Ericion" aragonés. Por encima los 1.000 metros (en las vallanadas, ya desde los 700-800 m.), domina el roble (*Quercus lusitanica* ssp. *valentina* y *Q. navarrana*), que sube hasta los 1.700 m. en algunas solanas, señalando el límite superior del "Aphyllanthion". En las umbrías, a partir de los 800 m., ya se encuentra *Pinus clusiana* (*P. laricio* ssp. *Salzmannii*), y sobre los 900 m., el *P. silvestris*, muy extendido en los suelos degradados, donde ocupa gran parte del área que debería corresponder al roble y a su congénere.



Ganado de raza rasa aragonesa pastando en terrenos subalpinos de Monegros, Lanaja (Huesca). (Foto M. N. O. 9.715, en diciembre de 1943.)



Ganado de raza rasa aragonesa pastando en terrenos subalpinos de Monegros, Lanaja (Huesca). (Foto M. N. O. 9.716, en diciembre de 1943.)

tepario, dominadas por *Lygeum spartum* (albardín), *Artemisia herba-alba* (ontina) y gramíneas de hoja dura (*Stipa* spp., etc.), junto con matas sufruticosas. Las alamedas de *Populus alba* (álamo blanco) y sauces, señalarían los cursos de agua continuos y poco salobres, mientras los tarayes (tamarices) indicarían los barrancos húmedos y cursos de agua salobres (*Tamarix gallica* y *T. africana*).

El hombre, por talas e incendios, alteró profundamente la vegetación natural. El pastoreo abusivo aumentó la degradación, favoreciendo la erosión de los elementos finísimos que forman la mayor parte del suelo en la fosa del Ebro. La insolación intensa del suelo, decapitado en sus horizontes superiores, concentró las sales solubles en la superficie, formando las costras salinas tan características.

Esta acción antropozoógena acentuó la continentalidad y, por un aumento de la desecación de la superficie del suelo, favoreció la extensión de las especies esteparias y gipsícolas (de los yesos) a una gran parte de la Depresión Ibérica. La lluvia atraviesa lentamente la costra superficial, excepto en otoño-primavera, mientras las tormentas de los meses calurosos escurren rápidamente por los calveros, aumentando la erosión que, como en los desiertos, es predominantemente cólica.

El mecanismo de erosión en los salientes (cabezos) y depósito de sedimentos entre dichos cabezos, explica perfectamente la existencia de dos tipos de vegetación muy distintos: en los cabezos domina una vegetación leñosa, que cubre el suelo pedregoso, mientras en las vallonadas se encuentra una vegetación de albardín, con aspecto completamente estepario.

Los cultivos cerealísticos (principalmente trigo), se han establecido precisamente en la vegetación de albardín (*Lygeum spartum*), pero la abundancia de tierra cultivable y escasez de lluvias determinaron el abandono de muchos campos, que fueron invadidos por la planta colonizadora por excelencia de estos eriales *Artemisia herba-alba* (ontina), que si son algo salobres, tienen algo de "sisallo" (*Salsola vermiculata*), una de las mejores forrajeras espontáneas de Aragón. En todos estos suelos limoso-arcillosos, los cultivos abandonados se cubren de ontina (ontinares), y con los años penetra nuevamente el albardín, que forma la vegetación estable, en las condiciones actuales, de gran parte de esta zona central.

Las depresiones más profundas tienen humedad gran parte del año, siendo muy distintas las endorreicas de las que gozan de avenamiento normal, y conviene estudiarlas detenidamente en un apartado especial.

VEGETACIÓN DE LOS ERIALES (ESPARTALES Y ONTINARES).—En los barbechos se desarrollan plantas anuales, propias de los cultivos cerealísticos, y muy particularmente *Salsola kali* (la capitana), junto con *Lolium rigidum* (margallo); paulatinamente entra *Artemisia herba-alba* (ontina), que con los años se convierte en dominante, acompañada de *Salsola vermiculata* (sisallo) y otras especies de menor interés; ya hemos dicho que la evolución conduce fatalmente al espartal de albardín (*Lygeum spartum*), pero generalmente la acción humana y de los animales le impide casi totalmente.

En este ambiente, tanto de los eriales como del espartal de albardín, podrían cultivarse, con probabilidades de éxito, *Agropyron* spp. (*A. cristatum*, *A. acutum*, *A. intermedium*, etc.), varias *Stipa* (*S. parviflora*, *S. Lagascae*, etc.), algunos *Bromus* exóticos, *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica* (los ecotipos adaptados), *Avenastrum bromoides* (ecotipo adaptado), *Koeleria vallesiana* (ecotipo especial), *Poa bulbosa* (que da pasto durante los meses fríos del año), *Lolium rigidum* (marga-

las vales se parecen a los Ueds norteafricanos, y para los problemas que plantea su mejora, creemos muy útil consultar la abundante bibliografía francesa sobre este asunto.

En estas condiciones de salinidad y humedad temporarias, se encuentran otras plantas relativamente interesantes, como *Festuca arundinacea* ssp. *jenas*, *Parapholis incurva* (*Lepturus incurvatus*), *Monerma cylindrica* (*Lepturus cylindricus*), *Cynodon dactylon* (otra planta muy adaptada al pastoreo, pero de lugares más secos) y *Phalaris arundinacea*, extraordinariamente resistente a la inundación y a la salinidad moderada, pero sensible a la desecación; entre las leguminosas, *Melilotus indica* (*M. parviflora*) y acaso otras especies del mismo género, un ecotipo especial de *Trifolium pratense*, *Tetragonolobus siliquosus* y pocas más.

En los lugares con la capa freática más profunda e inundaciones poco frecuentes, abunda *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica* y la mielga (forma postrada del grupo *Medicago saliva*), que podrían formar prado en los lugares donde por falta de humedad no pudiera instalarse el prado que anteriormente recomendamos.

Las depresiones más húmedas deben reservarse a *Phalaris arundinacea* (mejorada para hacerla más palatable), *Agrostis stolonifera* var. *maritima*, *Festuca arundinacea* ssp. *jenas* y *Lotus corniculatus* ssp. *decumbens*, todas muy resistentes a la inundación prolongada y a la salinidad moderada del verano. Como puede comprenderse, estos prados de gramíneas robustas deben destinarse al ganado vacuno, por proporcionar un forraje poco apetecido por las ovejas.

Las formaciones densas de sisallo (*Salsola vermiculata*) convendrá conservarlas, mientras que las de tamarices, *Atriplex halimus* y otras especies poco apetecidas y que dan sombra, convendrá eliminarlas, favoreciendo el empradizamiento con fuertes cargas de ganado convenientemente distribuidas (pastoreo rotacional). La formación de prado puede favorecerse con la siembra directa de semilla de *Lolium perenne* y *Trifolium fragiferum* en las partes más húmedas, y de mielga, junto con *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, en las más separadas del fondo de la val. El paso de las ovejas, o sea, la pezuña, enterrarán la semilla, que formará el prado sin necesidad de cultivo previo; *Cynodon dactylon* penetrará espontáneamente y completará el prado de mielga y *Dactylis*, pero esta penetración puede favorecerse por la instalación de rizomas de la planta (multiplicación vegetativa).

Los juncales, tan abundantes en Aragón, podrán convertirse fácilmente en buenos pastos, sembrando especies de las nombradas anteriormente.

Las cuencas endorreicas son de poca extensión y sus posibilidades de mejora muy remotas. La parte central de la laguna temporaria carece de vegetación y en verano se deposita una capa de sales que impide la vida de las plantas; esta laguna seca está rodeada de una formación densa de *Arthrocnemum glaucum*, que a su vez lo está por otra más exterior de *Suaeda fruticosa* var. *brevifolia*, *Limonium ovalifolium*, *Frankenia thymifolia* ("sosa"), *Atriplex halimus* y otras especies menos abundantes; la orla más exterior es de *Lygeum spartum*, al principio muy rica en plantas halófilas, pero que paulatinamente se convierte en un espartal de albardín parecido a los frecuentes en Aragón.

La mayor parte de la cuenca endorreica está ocupada por el albardín, que suele acompañarse de plantas anuales, algunas apetecidas por el ganado. La explotación del albardín para obtener pasta de papel y el pastoreo fugaz, utilizando

CAPITULO I

LA VEGETACION Y PASTOS DE ARAGON

La vegetación refleja fielmente las condiciones ecológicas (clima, suelo, acción del hombre y del ganado, etc.) y las variaciones que pueden observarse indican claramente una variación de los factores ecológicos determinantes.

Es posible expresar los rasgos fundamentales de la vegetación aragonesa y su correspondencia con los factores ecológicos más importantes; con la ayuda de las agrupaciones vegetales podremos dar a continuación unas zonas bien delimitadas que señalen claramente las variaciones del medio.

EL CLIMA Y SUELO ARAGONESES.—Creemos conveniente dar una ligera idea de las peculiaridades más características del clima y suelos de Aragón, sin entrar en detalles ni publicar datos concretos.

EL CLIMA.—Es fundamentalmente mediterráneo, pero muy continental y bastante seco, con fuertes contrastes térmicos, tanto anuales como diarios, y lluvias de distribución extraordinariamente irregular. En los montes subpirenaicos aumenta la pluviosidad estival y anual, pero el aire continúa muy seco, disminuyendo la temperatura con la altitud, aunque en invierno las temperaturas mínimas pueden ser menos bajas que en la depresión central. En los montes turo-lenses (provincia de Teruel) se acentúa el carácter continental del clima y las temperaturas invernales son bajísimas, mientras en verano se alcanzan temperaturas muy elevadas; el paso de invierno a verano es muy brusco. Entre Teruel y el Moncayo aumenta el carácter oceánico, que se acentúa entre el Moncayo y Santander, donde el clima ya es francamente cantábrico, como en los Pirineos occidentales.

Limitándonos a la parte central de Aragón, formada por el fondo de la fosa tectónica ibérica, el aire es muy seco, y las precipitaciones muy escasas, debido al muro que oponen a los vientos marinos tanto el Pirineo como los montes del Sistema Ibérico y los de Cataluña; el viento húmedo ocasiona precipitaciones en estas montañas, y al descender por Aragón se calienta, perdiendo humedad. El viento muy fuerte es otro carácter fundamental del clima aragonés y aumenta la desecación del suelo y la vegetación que sustenta.

EL SUELO.—En la parte central de la fosa del Ebro predominan los sedimentos marinos terciarios, en los que alternan capas margosas con otras de yesos y sales, que originan suelos arcilloso-limosos, frecuentemente muy yesosos y bastante salobres. El clima poco lluvioso y las elevadas temperaturas estivales favorecen la concentración de sales en la superficie del suelo, donde se forma una costra más o menos dura, poco favorable para la vida vegetal. En los salientes llamados “cabezos” predomina la erosión, mientras en las hondonadas se acumulan los elementos finos arrancados a dichos salientes, tanto por el viento como por las aguas salvajes.

En el centro de las depresiones endorreicas se acumulan aguas salobres, formando una laguna que generalmente se deseca en verano, depositando las sales disueltas. En las depresiones con avenamiento normal puede eliminarse el exceso de sales, pero el suelo es muy húmedo en invierno y salobre en verano.

Entre las capas sedimentarias de la parte central son frecuentes las potentes capas de conglomerados, que originan suelos cascajosos muy especiales y característicos de una parte de esta región central; estos suelos son más permeables que los arcilloso-limosos y generalmente carecen de la costra salina superficial.

LA VEGETACION ARAGONESA.—A las variaciones edáficas y climáticas esbozadas anteriormente, corresponden unos tipos de vegetación muy característicos, que daremos a continuación, empezando por la vegetación de la parte central, continuando por la que puebla las estribaciones pirenaicas, para terminar con la de los montes que forman las estribaciones septentrionales del Sistema Ibérico. En capítulo aparte estudiaremos la vegetación que se encuentra en las proximidades de nuestros “Viveros de Introducción”, la que estudiamos en Soria y Puerto de Piqueras, junto con la que se encuentra en las exclusiones de ganado instaladas en Canfranc (Pirineo de Huesca).

Al tratar de las plantas más características de cada medio ecológico, citaremos las que se encuentran en cada ambiente, fijándonos especialmente en las que pueden tener interés forrajero y podrán ensayarse en nuestros “Viveros de Introducción” (que abreviadamente llamamos “parcelas”), para su adaptación al cultivo. No pretendemos dar una lista completa de especies características, pero procuraremos no olvidar las que tienen verdadero interés pastoral.

ZONA CENTRAL.—Es la que se encuentra en el fondo de la Depresión del Ebro (100-400 m.), y se caracteriza por la escasa pluviosidad (250-500 mm.), fuerte inversión de temperatura invernal, costra salina en el horizonte superior edáfico y endorreísmo frecuente. El área general del “albardín” o esparto aragonés puede servir para delimitar, con bastante aproximación, esta zona que llamamos central.

Historia de la vegetación.—Antes de la venida del hombre prehistórico, la vegetación aragonesa reflejaría más el carácter climático que el edáfico. En las partes más lluviosas (sobre 400 mm.) se encontrarían rodales del encinar ibérico (formado por *Quercus ilex* ssp. *rotundifolia*), enclavados en un denso matorral de coscoja (*Quercus coccifera*) y “escambrones” (*Rhamnus lycioides*). Por debajo la isoyeta de 300 mm., es muy probable que se encontraran zonas de carácter es-

CAPITULO I

LA VEGETACION Y PASTOS DE ARAGON

INTRODUCCION

En primavera de 1955, la Brigada de Aragón del Patrimonio Forestal del Estado me encargó la parte botánica de los trabajos iniciados en 1954 por D. Miguel NAVARRO GARNICA, sobre adaptación de plantas forrajeras, tanto exóticas como del país, a distintas zonas de Aragón.

Mi trabajo ha tenido dos finalidades principales: por una parte, la revisión periódica de los "Viveros de Introducción" ya establecidos anteriormente en distintos montes aragoneses; por otra, el estudio de la vegetación que se encuentra en las proximidades de los mismos, encuadrando los distintos tipos en el esquema de la vegetación aragonesa que esbozaremos más adelante.

Estos trabajos se orientan hacia el aspecto forestal del problema de los pastos y muy particularmente se dirigen a conocer las posibilidades de resiembra de pastizales en los montes. Como puede comprenderse, los medios de cultivo utilizados han sido rudimentarios, siendo los mismos que podrían utilizarse en repoblaciones de este tipo.

En la instalación de los "Viveros de Introducción" se siguieron las normas publicadas por NAVARRO GARNICA (1955, p. 45-70), de acuerdo con las directrices de la F. A. O., limitándonos casi exclusivamente al grupo tercero, o sea "Los Viveros de Introducción", ubicados en zonas representativas de distintas condiciones ecológicas, y muy particularmente en los montes que bordean la Depresión del Ebro.

Aprovechamos la oportunidad de publicar los resultados obtenidos este año (1954-1955), para adelantar algunos datos que precisarán algo más el problema de los pastos aragoneses, sirviendo de base a otros trabajos que pensamos publicar más adelante. Creemos interesante el dar a conocer algunos aspectos que ya se ven algo más claros que antes de efectuar dichas experiencias, y esto nos mueve a publicar este avance incompleto, pero orientador.

Los problemas que plantea el tratamiento adecuado de las agrupaciones naturales, dinamismo de las mismas, determinación de la tendencia evolutiva y posibilidad de dirigirla hacia la etapa de mayor producción, apenas los esbozamos en este trabajo; esta regulación del pastoreo y estudio dinámico de las agrupaciones pastorales, debe fundamentarse en un conocimiento profundo de la Fitosociología aragonesa. Actualmente se encuentra en prensa el trabajo fundamental fitosociológico de los doctores J. BRAUN-BLANQUET y O. DE BOLÓS, que aparecerá este año (1956), publicado en Zaragoza por la Estación Experimental de Aula Dei, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; esta obra facilitará los trabajos sobre el dinamismo de las agrupaciones que pensamos efectuar en las próximas campañas.

Dividiremos nuestro trabajo en dos partes principales; en la primera estudiaremos someramente la vegetación de Aragón en sus rasgos más generales, y particularmente la que se encuentra en la proximidad de las localidades donde tenemos ensayos de introducción; en la segunda nos ocuparemos de los "Viveros de Introducción" y resultados obtenidos.

PROLOGO

Constituye para la Dirección General de Montes uno de los objetivos fundamentales de su política el desarrollo de una eficaz acción en el extenso campo del pastoreo de los pastizales españoles. Para ello se han habilitado créditos, instruido personal, sembrado viveros de producción de semillas prátenses, creado pastizales, formado ganados testigos, mejorado pastizales-naturales, y se ha emprendido una investigación sobre las posibilidades de mejora y resiembra de los pastizales mediante el estudio de la vegetación espontánea y la siembra de parcelas de introducción al uso recomendado por la F. A. O.

Esta investigación, de ámbito nacional, ha dado unos resultados que, en lo que se refiere a la cuenca del Ebro, hemos estimado eran significativos, a pesar de comprender solamente un año de duración, y que pueden servir de orientación a muchos de los técnicos interesados en resiembra de prátenses, así como de guía para la conducción de los ensayos en la misma región y en otras; esta es la razón de la publicación de este libro.

El autor, D. PEDRO MONTSERRAT RECODER, Doctor en Ciencias Naturales, joven y valioso botánico español, presta su muy estimada colaboración al Patrimonio Forestal del Estado, ocupándose de la interpretación ecológica de los resultados de estos ensayos y del estudio de las asociaciones representativas de los pastizales tipo de la región. Su formación de especialista en biología de prátenses le ha permitido profundizar en el tema de la utilidad comprobada y probable de las especies ensayadas y *sugerir otras a ensayar*. Ello nos ha movido a dar a conocer rápidamente en esta obra los resultados de un año, si bien será mucho más concreta y orientadora la que se haga tras un lapso mayor de experiencia continuada y dará una mayor base científica, en la cual se cimentará una acción de mejora de pastizales de gran ámbito superficial y gran amplitud financiera.

MIGUEL NAVARRO GARNICA,
*Jefe de la Brigada de Aragón del Patrimonio
Forestal del Estado.*

Zaragoza, junio de 1956.

