

# Los fondos de Vaguada en las dehesas. Caracterización respecto a otras Comunidades

ANGEL PUERTO MARTIN, RAIMUNDO RODRIGUEZ GONZALEZ y JOSE ANTONIO

GARCIA RODRIGUEZ.

Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca. 37008 - Salamanca.

Este trabajo forma parte del Proyecto de Investigación nº 289/84 de la C.A.I.C.Y.T.

## RESUMEN

*Los fondos de vaguada, aparte de su diferenciación de otras comunidades, permiten establecer una gradación acorde con la topografía. Dicha gradación puede constatarse de acuerdo con las características edáficas y con la composición florística. Otros aspectos, como el contenido de agua del suelo y la producción confirman si se ha logrado una tipificación precisa. El hecho de que el muestreo haya sido realizado en dos años, con diferencias marcadas de precipitación, permite conocer las fluctuaciones de estas comunidades, tanto en lo que se refiere a las estrategias espaciales seguidas por las especies como a las variaciones que experimenta la producción. En este sentido, existe una gran semejanza con las pautas que se siguen en el sistema de ladera, si bien las cuencas de drenaje no dejan de ser peculiares.*

## PALABRAS CLAVE:

PASTIZALES SEMIARIDOS, VAGUADA, AGUA EDAFICA, PRODUCCION.

## INTRODUCCION

Casi todo el N-W salmantino se caracteriza por la acción humana antigua e intensa, llevada a cabo en un clima extremado y sobre unos suelos

desarrollados sobre rocas silíceas, pobres y poco potentes. La consecuencia ha sido la destrucción de recursos, con fenómenos erosivos más o menos generalizados, el abandono de los cultivos o su conservación en régimen de subsistencia, la recuperación parcial del sistema hasta donde lo permite la degradación edáfica (PUERTO *et al.*, 1983 a) y el acusado carácter xérico de la vegetación (AMICH, 1979; SANCHEZ, 1979).

En los estudios generales del territorio (GARCIA, 1980; ALONSO, 1980), aparte de los cultivos de cereal y etapas sucesionales próximas (muy aleatorios en su conservación), cabe distinguir: pastizales de media ladera, pastizales con abundante matorral, pastizales derivados de los anteriores por pastoreo intenso, eriales con distinto grado de desarrollo, cortinas (en la proximidad de los pueblos; su explotación es intensiva, pero está compensada por el estercolado y aportes minerales), vegas de arroyo y fondos de vaguada. En estos últimos, el exceso de humedad ocasional o estacional y la dificultad para desarraigar la vegetación autóctona, muy agresiva, impiden el laboreo, por lo que se aprovechan como pastos de diente y, en ocasiones, mediante siega. Aunque su superficie no es de gran entidad, son abundantes y están homogéneamente repartidos por todo el territorio, alcanzando producciones considerables; la importancia económica de estas depresiones se encuentra sobre todo en las cabeceras de la red de drenaje, ya que la suavidad del relieve incrementa su amplitud, quedando más encajadas aguas abajo.

Atendiendo a la posición que ocupan, se han diferenciado tres partes. Nos referiremos a vaguadas altas cuando su situación es cercana a los pastizales de interfluvios, en el nacimiento de los canales de recogida del agua; en tramos inferiores se pasa a las vaguadas medias y, por último, en un decrecimiento constante de la pendiente, a las bajas, donde es mayor el acúmulo de materiales procedentes de la cuenca. Justificar esta separación, poniendo de manifiesto las diferencias existentes, es uno de los objetivos del trabajo, aparte de encuadrar estas unidades dentro del contexto general del área de estudio.

## MATERIAL Y METODOS

Para el muestreo (años 1983 y 1984) se han elegido 15 localidades, cuya situación se indica en la figura 1; en cada una de ellas se procedió a identificar un número de comunidades, coincidentes con las señaladas en la introducción, obteniéndose un total de 91, de las que 35 son vaguadas (10 bajas, 12 medias y 13 altas). De las muestras de suelos (capa arable o superficial; 20-25 cm) se obtienen pH en agua, porcentaje de nitrógeno y materia orgánica, cociente C/N, fósforo, calcio y potasio asimilables (mg/100 g de suelo), y tanto por ciento de arena gruesa, arena fina, limo y arcilla. El inventariado de la vegetación se llevó a cabo anotando la cobertura de las especies presentes en diez unidades cuadradas de 0.5 m de lado, dispuestas aleatoriamente en cada parcela; en total se contabilizaron 234 especies, de las que 147 se encuentran en las vaguadas.

Además, al centrarse nuestra atención en las depresiones o fondos de vaguada, se estimó quincenalmente desde Abril a Julio el contenido de humedad edáfica en los 25 cm primeros, utilizando cilindros metálicos y desecando a 105°C durante 24 horas (SOIL CONSERVATION SERVICE, 1973); si bien los porcentajes obtenidos no indican el agua disponible para las plantas, contribuyen a la diferenciación de las vaguadas. También se cuantificaron las producciones, en una estimación puntual efectuada a mediados de Junio, con secado a 80°C durante 24 horas.

Para el tratamiento de los datos se utiliza el conocido análisis factorial de correspondencias.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Para apreciar las diferencias edáficas y florísticas de las comunidades consideradas, conviene partir de un análisis global y referirse posteriormente a las vaguadas (GOUNOT, 1969; GRIME y LLOYD, 1973). Respecto a los suelos, la ordenación recogida en la figura 2 resulta suficientemente clara, con un gradiente trófico mediatizado tanto por la topografía como por la utilización, y otro que afecta de manera particular a las cortinas; éstas presentan altos contenidos de fósforo, potasio y calcio, si bien el fuerte pastoreo (estercolado) lleva a que el potasio no se aleje mucho del grupo de pastizales sometidos a intensa carga (RICO y PUERTO, 1983; PUERTO *et al.*, 1986), y el lavado del calcio aproxima a esta variable a las vaguadas bajas.

Como era de esperar, son dichas vaguadas las de mayor eutrofia en el gradiente que adquiere un sentido más acorde con el relieve; materia orgánica, nitrógeno, limo y arcilla se sitúan en su proximidad, relacionándose también con las vaguadas medias. En el otro extremo, arena gruesa y arena fina caracterizan a las comunidades más pobres, sobre todo a los pastizales con abundante matorral, en los que la degradación lleva a una baja carga ganadera, dando origen a un círculo vicioso del que es difícil salir en la economía precaria propia de la zona; no obstante, cuando se fuerza una presión mayor del ganado, se aprecia un cierto desplazamiento de las parcelas hacia suelos mejores, que no es determinado por cambios en la composición granulométrica, sino por el incremento de nitrógeno, materia orgánica y potasio; con todo, conviene tener presente que sólo los suelos de calidad algo mejor se desbrozan para aumentar la producción herbácea, por lo que podríamos estar entendiendo la causa como efecto. Los eriales van de fuertemente oligotrofos a ligeramente eutrofos, dependiendo del estado del suelo tras el abandono, de manera que algunos se fusionan con los pastizales, pobres pero más favorecidos, de media ladera, los cuales a su vez contactan ya con las vaguadas altas. Por último, las vegas de arroyo parecen ocupar una posición anómala de acuerdo con su fisonomía; al constituir la banda inmediata de arroyos temporales, las crecidas determinan el lavado de nutrientes y arrastre de materiales finos, pero en todo caso la abundancia de agua y los compuestos

disueltos en ella les permiten alcanzar altas producciones y mantenerse verdes durante la época estival.

Dado que la composición florística de las cortinas y vegas es claramente distinta tanto entre sí como de las comunidades restantes, en el análisis efectuado utilizando como variables las especies se ha prescindido de ellas. La medida obedece también a que al emplearse un programa de capacidad limitada era necesario reducir la tabla de datos, lo que resulta más fácil eliminando de antemano estas comunidades peculiares. De esta forma, la ordenación de la figura 3 (82 parcelas x 102 especies) resulta muy lineal, salvo por la dispersión que adquieren las vaguadas bajas, donde existen amplias posibilidades de diferenciación, producto quizá de su mayor eutrofia y acoplamiento a las peculiaridades distintivas que se producen dentro de este medio (FITTER, 1982). No hay que olvidar que los eriales también pueden ser muy variables, al igual que los pastizales invadidos por matorral, si bien para los segundos las diferencias están más en las leñosas dominantes que en las herbáceas; no obstante, los cambios de composición parecen proyectarse más en un sentido trófico, predominante en condiciones de gran severidad, en vez de estar ligados a los múltiples factores que pueden dar lugar a alternativas no estrictamente dependientes de la disponibilidad de agua y nutrientes. Por otra parte, la convergencia con la figura 2 es evidente, si bien los grupos son más fáciles de delimitar, tal vez por que se cuenta con un número mucho mayor de variables.

Considerando por separado las vaguadas, las ordenaciones resultantes (edáfica y florística) se representan en la figura 4. La separación es muy neta en los dos casos, con algunas superposiciones inevitables, ya que la distancia sobre el terreno impide, a pesar de la gran uniformidad de la zona, que las condiciones edáficas y climáticas sean idénticas. A ello se une la parte subjetiva que tiene cualquier distinción efectuada de antemano, y que los cambios entre vaguadas son progresivos, de manera que las divisiones "a saltos" tienen algo de artificioso (MacINTOSH, 1967); tampoco es nuestro propósito dar a entender que este tipo de análisis sea de una gran objetividad, sino más bien independiente de cualquier tipo de impresión condicionante.

La ordenación edáfica sigue la misma pauta marcada por el tratamiento general, si bien las variables ligadas a las cortinas se relacionan ahora con las vaguadas bajas, dando lugar a una fuerte simetría que no supone sino el contraste entre los suelos más pobres y los más eutrofos. Con las especies (35 comunidades x 147 especies), el resultado es paralelo, si bien aquí cabe distinguir entre las comunidades inventariadas en 1983 y en 1984; el año 1983 fue más lluvioso, sobre todo en Abril y Mayo (236 mm, estando el total anual en unos 600 mm), apreciándose que las vaguadas altas muestreadas en el mismo (se señalan con un punto en la figura 4) se aproximan a las bajas; algo similar ocurre con las vaguadas medias, aunque de manera menos clara, y en cuanto a las bajas no se aprecia una distribución peculiar. Esta tendencia, con ser más cuantitativa que cualitativa, no

depende de la producción global (ni, por tanto, de la cobertura; PUERTO y GOMEZ, 1985), que parece estar tanto más influenciada por las precipitaciones cuanto más húmeda sea la comunidad (PUERTO *et al.*, 1985), sino que puede radicar en que algunas especies resultan favorecidas en las vaguadas menos eutrofas. En otras palabras, los pastos oligotrofos es posible que tengan mayor capacidad de reacción ante los cambios climáticos, respondiendo con variaciones cuantitativas de algunas especies, lo que hace que en los años secos las producciones no bajen demasiado; por el contrario, la adaptación a elevados contenidos hídricos de las especies de los eutrofos, disminuye su potencial de respuesta. Este hecho tal vez sea similar, aunque a escala reducida, a lo que ocurre con los medios poco fluctuantes y los fluctuantes, y a la preadaptación a la explotación de los últimos (MARGALEF, 1974). Según se desprende de la figura 4, son las especies generalistas con cierta adaptación a la humedad las que hacen posible la convergencia, lo cual no es raro, al tratarse en todos los casos de vaguadas; la participación de las generalistas más proclives a la sequía parece descartada, ya que entonces la indiferenciación de años tendría lugar en las vaguadas altas. También las especialistas netas contraen o dilatan su espacio de pervivencia de acuerdo con las condiciones ambientales, pero su dinamismo es más lento, limitándose a las bandas de contacto entre comunidades y no a los núcleos de las mismas (PUERTO *et al.*, 1983 b). Por ello, frente al carácter eurioico o estenoico acusado, creemos que la dinámica interanual se sitúa sobre todo en un plano medio, excepto, tal vez, en lo que haga referencia a distinciones muy finas.

La constatación de algunos comentarios anteriores y de la correcta distinción de las vaguadas, puede enfocarse desde varios puntos de vista. En cuanto a los suelos, el diagrama de texturas de la figura 5 ya indica de forma bastante precisa la separación existente, en particular para las vaguadas altas. El análisis de la varianza da como resultado (altamente significativo) que en el caso del pH y de la relación C/N las muestras pueden considerarse extraídas de la misma población. Para el fósforo y el potasio, la distribución asimétrica llevó a utilizar el test no paramétrico de KRUSKAL y WALLIS (1952), comprobándose que tampoco contribuyen a la diferenciación (valores muy altos sólo en algunas vaguadas bajas). Las siete variables restantes (homoscedásticas y normales) sí contribuyen a distinguir los tres tipos de vaguadas establecidos, representándose en la figura 5 las medias e intervalos de confianza ( $\alpha = 0.05$ ); los resultados son lo suficientemente explícitos.

Las especies (tabla I), indican también una neta separación de las vaguadas, y lo mismo puede decirse respecto a la humedad edáfica. En la figura 6, junto a las precipitaciones recogidas durante 1983 en la estación de Villarmuerto (en Abril se considera la lluvia caída en la quincena anterior) se incluye el ejemplo de la localidad de Peralejos de Abajo, por ser completo para el año mencionado, añadiéndose a las tres vaguadas un pastizal de media ladera, que sirve de comparación. Si bien no todos los casos son tan claros, ya que en Abril y Mayo suelen ser frecuentes las irregu-

laridades, como la apreciable en la figura 6 entre las vaguadas alta y media, en las tres últimas fechas de muestreo aparecen secuencias más correctas. Las irregularidades mencionadas apoyan que la ordenación florística con diferenciación de años obedece a especies más o menos generalistas pero con tendencia hacia la humedad, ya que las condiciones hídricas del suelo no difieren sensiblemente durante el periodo de mayor influencia para el desarrollo de las especies. De hecho, en 1984 (122 mm entre Abril y Mayo) dichas irregularidades son mucho menos numerosas, aunque bastantes comparaciones únicamente pueden establecerse entre dos vaguadas.

Por último, hay que destacar que las producciones son muy diferentes para los tres tipos de vaguadas. Se indican en la figura 7, separando los años y anotando el número de comunidades muestreadas en cada uno de ellos, así como las respectivas desviaciones típicas. Como se apuntó anteriormente, los descensos que se producen de 1983 a 1984 son proporcionalmente más acusados cuanto mayor es el grado de humedad de la vaguada, si bien siempre se mantiene el predominio de las más eutrofas sobre las más pobres. Aunque no se trate más que de un aspecto puntual en el tiempo, los resultados pueden contrastarse con el trabajo de PUERTO *et al.* (1985), de mayor entidad y muy limitado geográficamente, razón por la que los márgenes de variación son muy estrechos para cada fecha en concreto.

TABLA I

PRINCIPALES ESPECIES ASOCIADAS A CADA TIPO DE VAGUADA.  
DENOMINACIONES SEGUN "FLORA EUROPAEA"

Vaguadas bajas

<i>Juncus articulatus</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Juncus squarrosus</i>	<i>Trifolium pratense</i>
<i>Juncus effusus</i>	<i>Trifolium dubium</i>
<i>Carex muricata</i>	<i>Trifolium micranthum</i>
<i>Carex hirta</i>	<i>Trifolium michelianum</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Trifolium subterraneum</i>
<i>Hordeum secalinum</i>	<i>Trifolium ornithopodiodes</i>
<i>Gaudinia fragilis</i>	<i>Trifolium fragiferum</i>
<i>Festuca ampla</i>	<i>Lathyrus nissolia</i>
<i>Holcus lanatus</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Ranunculus longipes</i>
<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>
<i>Agrostis pourretii</i>	<i>Montia fontana</i>
<i>Alopecurus geniculatus</i>	<i>Parietaria diffusa</i>
<i>Eleocharis acicularis</i>	<i>Illecebrum verticillatum</i>
<i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Carum verticillatum</i>
<i>Antinoria agrostidea</i>	<i>Mentha cervina</i>
<i>Parentucellia viscosa</i>	<i>Rumex crispus</i>

Vaguadas medias

*Juncus striatus*  
*Juncus capitatus*  
*Juncus bufonius*  
*Carex divisa*  
*Luzula campestris*  
*Poa annua*  
*Arrhenatherum elatius*  
*Festuca rubra*  
*Melica uniflora*  
*Nardus stricta*  
*Cynodon dactylon*  
*Phleum pratense*  
*Eleocharis multicaulis*  
*Conopodium majus*  
*Crocus nudiflorus*  
*Torilis arvensis*  
*Oenanthe crocata*  
*Narcissus bulbocodium*

*Trifolium retusum*  
*Trifolium smyrnaeum*  
*Lotus conimbricensis*  
*Lotus corniculatus*  
*Lotus uliginosus*  
*Vicia lutea*  
*Vicia sativa*  
*Ranunculus paludosus*  
*Ranunculus bulbosus*  
*Galium verum*  
*Rhinanthus minor*  
*Allium sphaerocephalon*  
*Stellaria media*  
*Geranium dissectum*  
*Muscari comosum*  
*Muscari neglectum*  
*Potentilla reptans*  
*Radiola linoides*

Vaguadas altas

*Bromus hordeaceus*  
*Bromus rigidus*  
*Briza minor*  
*Dactylis glomerata*  
*Anthoxanthum aristatum*  
*Agrostis castellana*  
*Poa pratensis*  
*Vulpia bromoides*  
*Vulpia myuros*  
*Ctenopsis delicatula*  
*Plantago lanceolata*  
*Convolvulus arvensis*  
*Veronica arvensis*  
*Cerastium glomeratum*

*Trifolium striatum*  
*Trifolium strictum*  
*Trifolium glomeratum*  
*Trifolium campestre*  
*Lathyrus angulatus*  
*Anthyllis cornicina*  
*Parentucellia latifolia*  
*Hypochoeris radicata*  
*Leontodon taraxacoides*  
*Senecio vulgaris*  
*Prunella vulgaris*  
*Campanula rapunculus*  
*Asphodelus albus*  
*Sesamoides pygmaea*

LEYENDA DE LAS FIGURAS

Fig. 1.- Zona de estudio. Las quince localidades elegidas se indican mediante círculos negros.

Fig. 2.- Análisis general de correspondencias (variables edáficas). Círculo blanco, pastizal con matorral; círculo con punto central, eriales; círculo punteado, pastizal mejorado por pastoreo intenso; círculo negro, pastiza de ladera; cuadrado blanco, vaguada alta; cuadrado punteado, vaguada media; cuadrado negro, vaguada baja; triángulo blanco, vega de arroyo; triángulo negro, cortina.

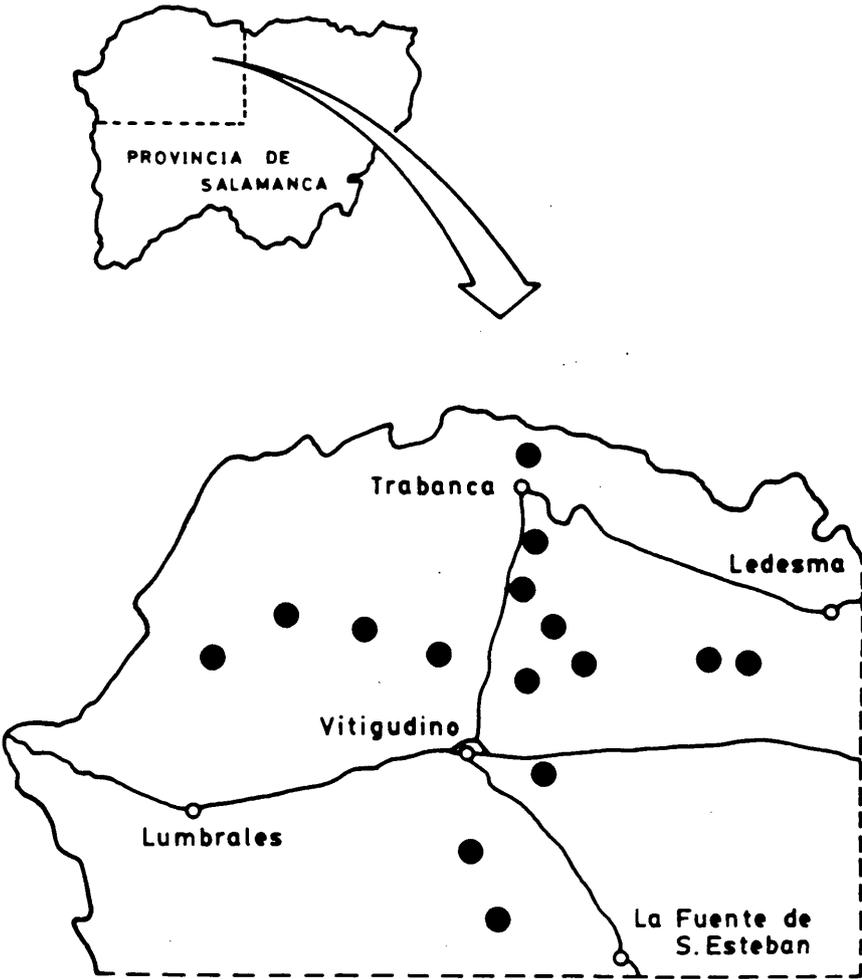
Fig. 3.- Análisis general de correspondencias (variables florísticas). Símbolos como en la figura 2.

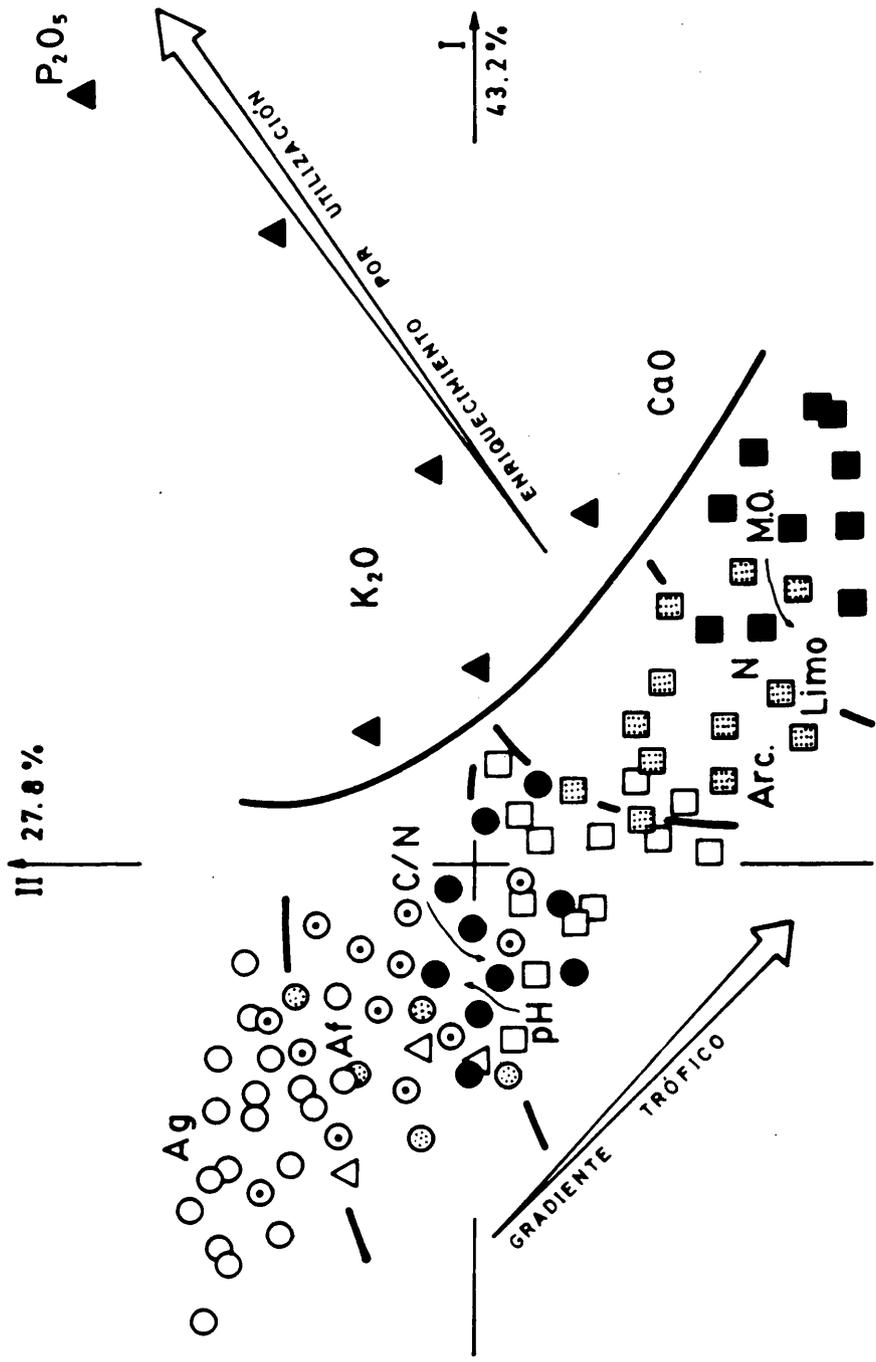
Fig. 4.- Análisis de correspondencias de las vaguadas. Las muestreadas en 1983 se señalan con un punto en el análisis florístico.

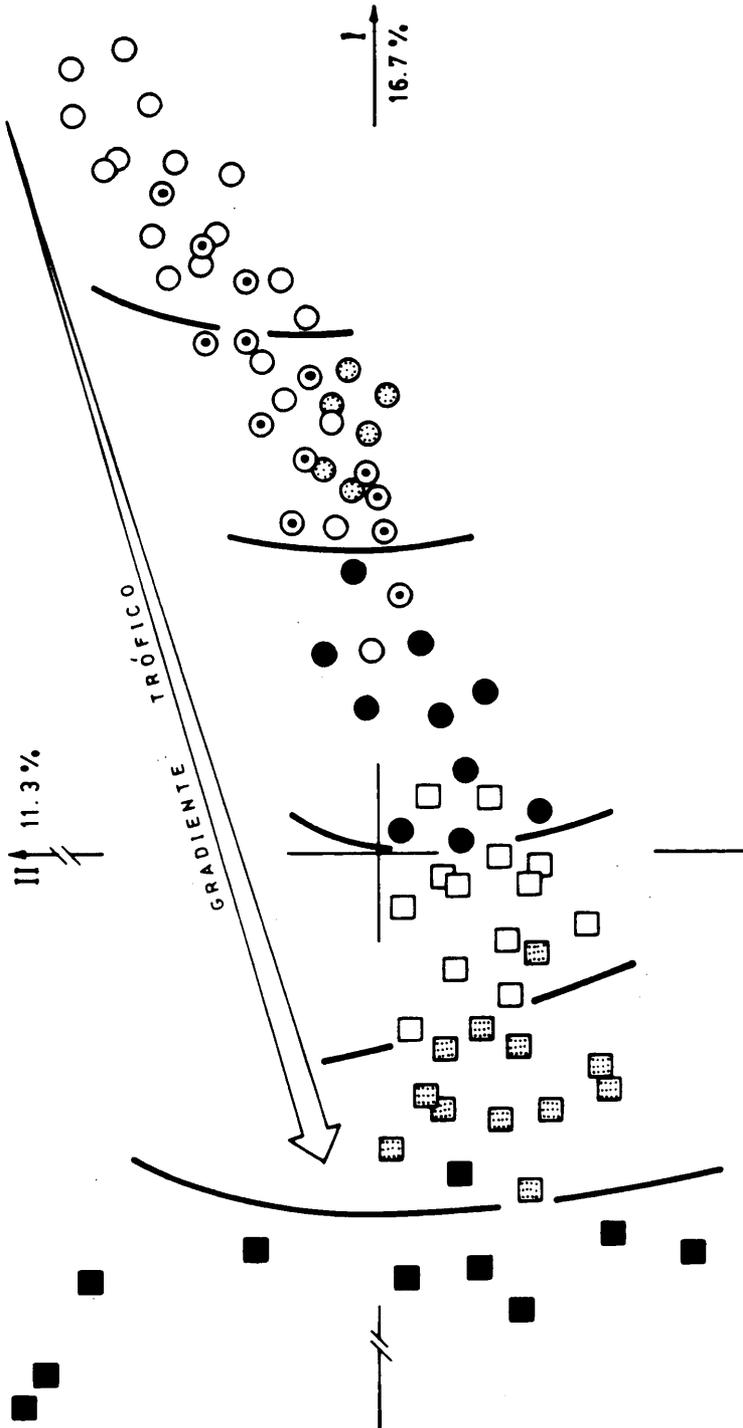
Fig. 5.- Diagrama de texturas, y medias e intervalos de confianza ( $= 0.05$ ) para las siete variables edáficas homoscedásticas. Símbolos como en la figura 4.

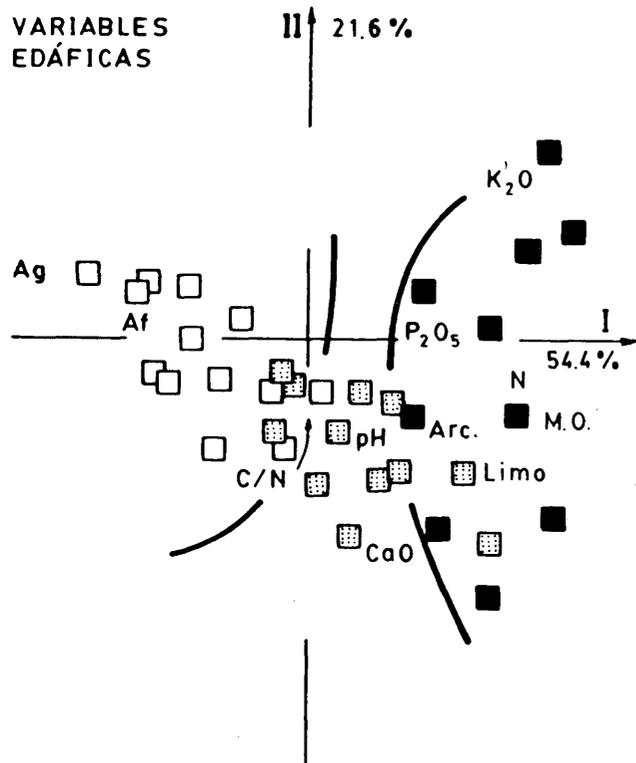
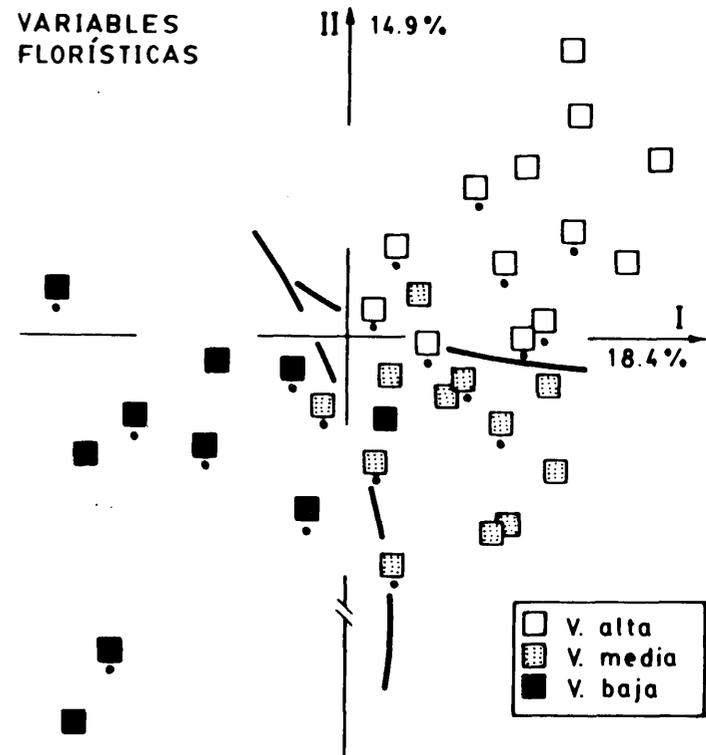
Fig. 6.- Un ejemplo del contenido de agua edáfica en las vaguadas de la localidad de Peralejos de Abajo. Se compara con los registros de la estación de Villarmuerto.

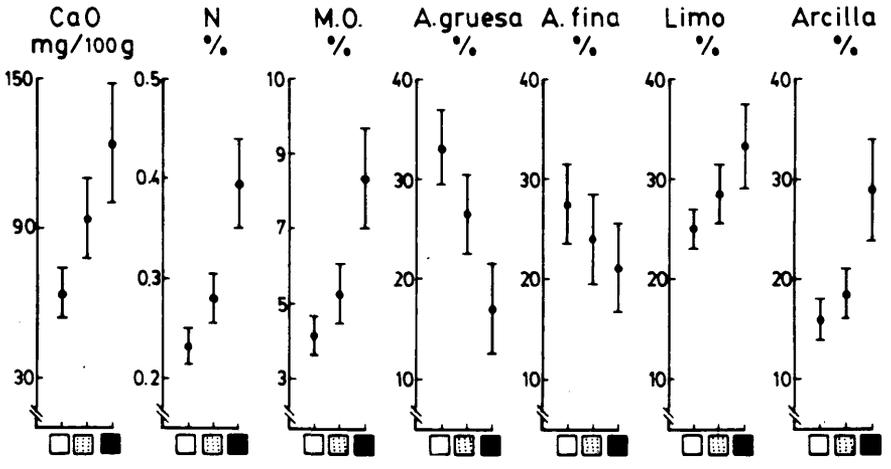
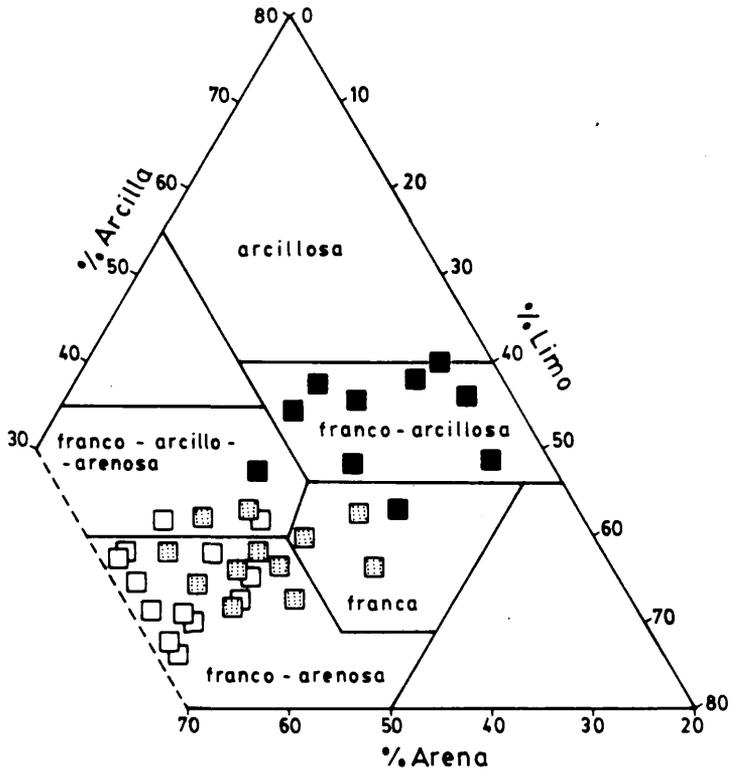
Fig. 7.- Producción media de fitomasa aérea seca en las distintas vaguadas a mediados de Junio. Se indica el tanto por ciento de descenso desde el año más húmedo al más seco. Símbolos como en la figura 4.

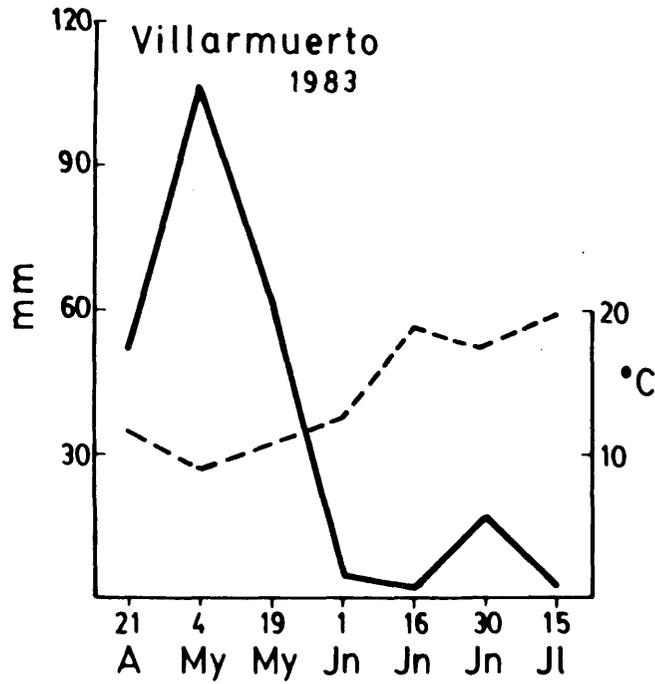




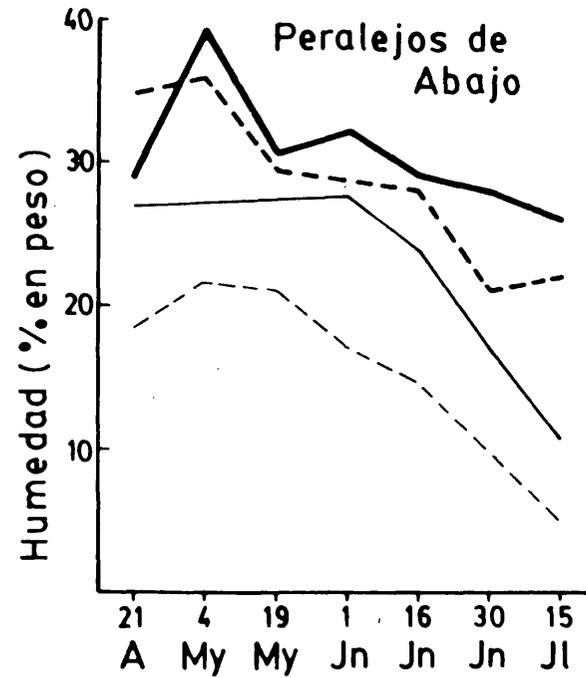


VARIABLES  
EDÁFICASVARIABLES  
FLORÍSTICAS

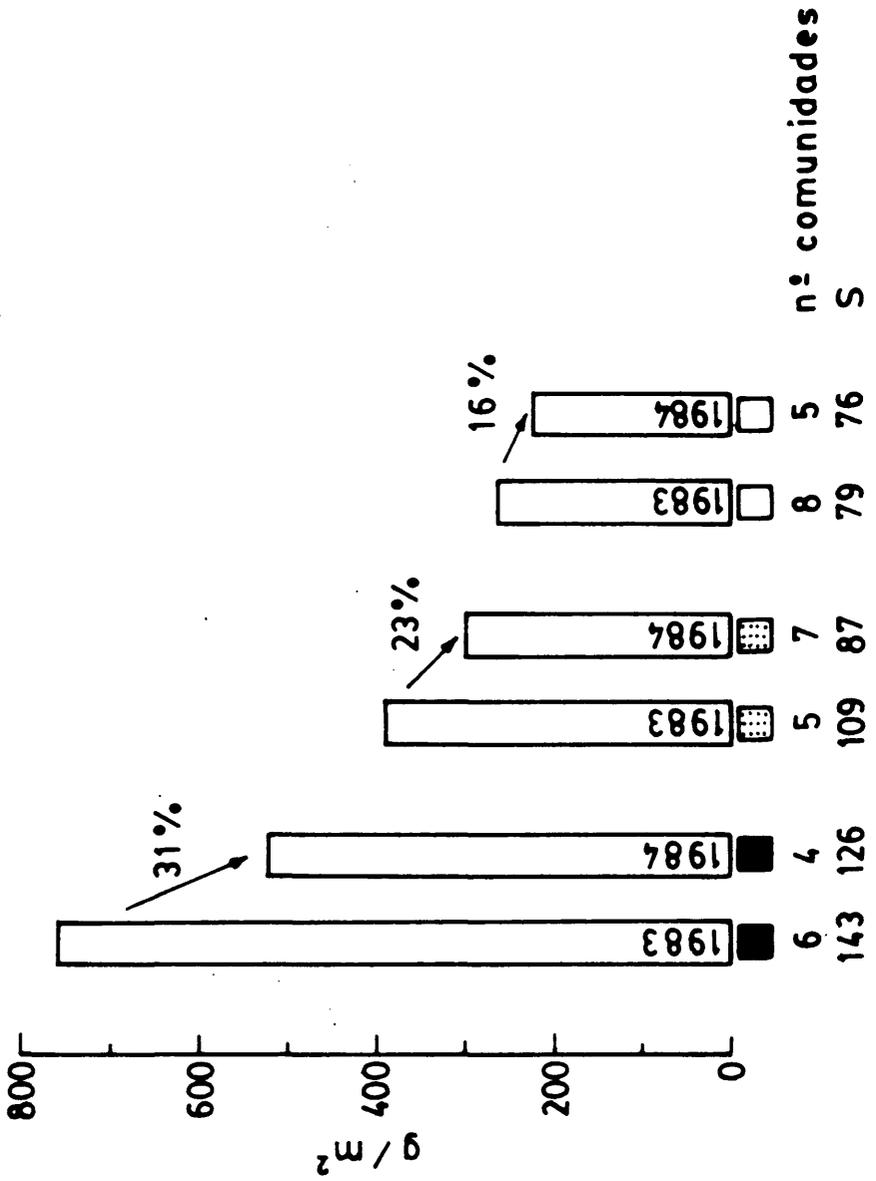




— Precipitación  
 - - - Temperatura media



— Vaguada baja  
 - - - Vaguada media  
 — Vaguada alta  
 - - - Pastizal



## BIBLIOGRAFIA

- ALONSO ROJO, P., 1980. *Iniciación al estudio integrado del territorio comprendido en la hoja n° 476 del I.G.C.* Tesis de Licenciatura. Univ. Salamanca.
- AMICH, F., 1979. *Estudio de la flora y vegetación de la comarca de Vitigudiño.* Tesis Doctoral. Univ. Salamanca.
- FITTER, A. H., 1982. Influence of soil heterogeneity on the coexistence of grassland species. *J. Ecol.*, 70: 139-148.
- GARCÍA MIRANDA, A., 1980. *Iniciación al estudio integrado del territorio comprendido en la hoja n° 450 del I.G.C.* Tesis de Licenciatura. Univ. Salamanca.
- GOUNOT, M., 1969. *Méthodes d'étude quantitatives de la végétation.* Masson et Cie. Paris.
- GRIME, J.P. and LLOYD, P.S., 1973. *An ecological atlas of grassland plants.* Edward Arnold (Publ.) Lim. London.
- KRUSKAL, W.H. and WALLIS, W.A., 1952. Use for ranks in one-criterion variance analysis. *J. Am. Stat. Assoc.*, 47: 583-621.
- MacINTOSH, R.P., 1967. The continuum concept of vegetation. *Bot. Review*, 33: 130-187.
- MARGALEF, R., 1974. *Ecología.* Omega. Barcelona.
- PUERTO, A.; GARCIA RODRIGUEZ, J.A.; GOMEZ GUTIERREZ, J.M. y SALDAÑA, A., 1986. Los majadales salmantinos. Un enfoque ecológico acerca del potencial de su primer nivel trófico. *Salamanca. Rev. Prov. Stud.*, 19: 469-512.
- PUERTO, A. y GOMEZ GUTIERREZ, J.M., 1985. Influencia sobre la diversidad de los valores de importancia considerados en el muestreo. *Mediterránea (Ser. Biol.)*, 8: 59-72.
- PUERTO, A.; GOMEZ GUTIERREZ, J.M.; RODRIGUEZ GONZALEZ, R.; RICO, M. y GARCIA RODRIGUEZ, J.A., 1983 a. La sucesión secundaria en zonas difíciles. Conclusiones y plan de actuación para los berrocales graníticos del área de Monleras (Salamanca). *Salamanca. Rev. Prov. Stud.*, 9-10: 79-111.
- PUERTO, A.; RICO, M. y GOMEZ GUTIERREZ, J.M., 1983 b. Pautas repetitivas en los pastizales salmantinos: la vaguada como unidad sintética y paisajística. *Salamanca. Rev. Prov. Stud.*, 7: 119-144.
- PUERTO, A.; RICO, M. y GOMEZ GUTIERREZ, J.M., 1985. Comparación de la producción primaria aérea neta de dos unidades de explotación "dehesas" en relación con la topografía, litología y régimen climático. *An. Edaf. Agrobiol.*, 44: 529-547.
- RICO, M. y PUERTO, A., 1983. Interdependencia entre la vegetación y algunas variables edáficas en ecosistemas de pastizal semiárido. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 20: 165-181.
- SANCHEZ SANCHEZ, J., 1979. *Estudio de la flora y vegetación de la comarca de Ledesma.* Tesis Doctoral. Univ. Salamanca.
- SOIL CONSERVATION SERVICE, 1973. *Investigación de suelos. Métodos de laboratorio y procedimientos para recoger muestras.* Trillas. México.

### THE BOTTOMS OF STREAM BEDS IN "DEHESA" GRASSLANDS. CHARACTERIZATION WITH RESPECT TO OTHER COMMUNITIES

#### SUMMARY

The bottoms of stream beds, apart from presenting differences with other communities, permit the establishment of a grading in accordance with the topography. This grading may be established in order to soil characteristics and floristic composition. Other aspects such as soil water content and production confirm whether a precise typification has been made. The fact that the sampling period

was carried out over two years, with marked differences in rainfall, yields knowledge concerning the fluctuations taking place in such communities, both regarding the spatial strategies followed by the species and the variation occurring in production. In this sense, there is great similarity with the behaviour shown in hill-side systems, although the drainage basins continue to show peculiar characteristics.

Key words: semiarid grasslands, stream bed, edaphic humidity, production.