

**DIFERENCIACION DE GRAMINEAS, LEGUMINOSAS
Y OTRAS FAMILIAS, ABUNDANTES EN PASTIZALES SEMIARIDOS,
EN BASE A SU CALIDAD NUTRICIONAL ***

M. Rico Rodriguez

B. Garcia Criado

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

Centro de Edafología y Biología Aplicada (CEBA)

Apartado 257

SALAMANCA, ESPAÑA

RESUMEN

Se estudian las diferencias existentes, en base a su calidad nutricional, entre especies silvestres de interés por su abundancia en pastizales semiáridos del centro-oeste español.

Los resultados obtenidos de la aplicación del análisis factorial de correspondencias a los datos de fracciones orgánicas y digestibilidad de 320 muestras monoespecíficas de biomasa aérea ponen de manifiesto la neta separación de las gramíneas, mientras que leguminosas e otras familias aparecen formando un conjunto menos diferenciado. Sin embargo, cuando se consideran únicamente estos dos últimos grupos, en la aplicación del análisis de correspondencias, a pesar de que persiste la escasa diferenciación en el esquema general, pueden apreciarse variaciones al considerar la posición de las muestras en los cuadrantes delimitados por los primeros ejes.

* Comunicação apresentada na VI Reunião de Primavera da SPPF. Vila Real, Maio 1985.

Por otra parte, el estudio estadístico de cada variable revela la individualidad de los tres grupos mencionados. Las gramíneas quedan definidas por sus elevados contenidos en NDF, ADF, hemicelulosa y DNDF; las leguminosas se caracterizan por sus mayores niveles de CC, DCC y proteína, mientras que las otras familias destacan únicamente por su contenido en lignina.

ABSTRACT

Differences in the nutritional quality of several wild species, considered to be of interest owing to their abundance in the semiarid grasslands of West-Central Spain, have been studied.

Application of factorial correspondence analysis to the data obtained in respect of the organic fractions and digestibility of 320 monospecific aerial biomass samples indicate a net separation of grasses, while leguminous and other families appear to form a less differentiated group. Nevertheless, considering only the latter two groups for the correspondence analysis, variations regarding the position of samples within the quadrant formed by the first two axes can be observed in spite of the less differentiation observed in the general scheme.

A statistical study of each variable indicates the individuality of each of the three groups mentioned above. Grasses present high contents of NDF, ADF, hemicellulose and DNDF, while leguminous are characterized by high levels of CC, DCC and protein. All other families stand-out only due to their lignin content.

1 — INTRODUCCION

El conocimiento de la calidad nutritiva de especies silvestres adquiere un carácter primordial en zonas como la del Centro-Oeste Español, donde los factores edafoclimáticos hacen que el porvenir actual se centre en la ganadería.

Sin embargo, aunque los estudios comunitarios referidos a esta zona son numerosos (7, 8, 11, 12, 16), la bibliografía referente a especies herbáceas (no cultivadas), consideradas de forma individualizada, resulta más escasa (3, 4, 13).

En el presente trabajo se aborda la diferenciación, en base a su composición orgánica y digestibilidad, de 320 muestras pertenecientes a especies dominantes en pastizales de la provincia de Salamanca.

Aunque se parte de muestras monoespecíficas, se intenta, como primera aproximación a un estudio global, la consideración a un nivel algo superior, diferenciando los grupos que se vienen aceptando en estudios agronómico-

-ganaderos: gramíneas, leguminosas y otras familias. Así se pretende confirmar la validez de esta diferenciación, cuando las variables consideradas son las referentes a fracciones orgánicas y digestibilidad de especies silvestres.

2 — MATERIAL Y METODOS

Se parte de un total de 320 muestras (78 pertenecientes a gramíneas, 93 a leguminosas y 149 a otras familias), tomadas en 16 comunidades de pastizal localizadas en la provincia de Salamanca, durante los meses de Mayo, Junio y Julio de 1982. Dichas comunidades se seleccionaron de modo que la dominancia en ellas de alguna de las especies estudiadas se hiciera patente en algún periodo del ciclo vegetativo.

El carácter diferencial de las comunidades proporciona una gran variedad de habitats y hábitos, donde cabe incluir especies pratenses y pascícolas de evidente valor ganadero. A ellas se añaden otras cuyo interés en este sentido es controvertido o casi nulo, pero que aportan una base comparativa, al tiempo que deben ser incluidas dado su interés científico. En ambos casos no conviene olvidar que se trata de especies dominantes en comunidades seminaturales y estas comunidades no quedan bien caracterizadas por medio de elecciones subjetivas fundamentadas en un solo criterio, como puede ser su utilización por el ganado.

El ámbito de muestreo, limitado a un círculo de unos 50 km a partir de Salamanca capital, incluye los diferentes tipos de suelos que caracterizan a la provincia, particularmente los desarrollados sobre pizarras y granitos, junto a los sedimentos terciarios. La zona puede considerarse asimismo, lo suficientemente extensa como para incluir una amplia gama de comunidades (estabilizadas y fases de la sucesión secundaria) y de especies.

Una vez establecidas las relaciones de dominancia (14, 15), se procedió a la realización de los cortes de la biomasa aérea, llevados a cabo casi a rás de suelo e individuo por individuo, cuyo número máximo para una especie dada y una comunidad en concreto fué de 5, dependiendo esta cifra de la fenología propia e la especie en cuestión.

La biomasa vegetal obtenida se trasladó al laboratorio, donde una vez seca (80 °C durante 24 horas), triturada en micromolino con tamiz de luz de malla de 1 mm y homogeneizada, se almacenó para su posterior análisis.

Siguiendo los métodos de Van Soest y Kjeldahl, se determina: fibra neutro detergente (NDF), contenido celular (CC), fibra ácido detergente (ADF), hemicelulosa, celulosa, lignina, pared celular digestible (DNDF), contenido celular utilizable (DCC), materia seca digestible (DMD) y proteína.

Una información detallada sobre estas técnicas puede encontrarse en los estudios de Goering y Van Soest (10) y Garcia Criado (5), entre otros.

El tratamiento de la información se llevó a cabo mediante la técnica factorial de correspondencias (2, 9). Para lograr una clara delimitación de los grupos no netamente diferenciados mediante el análisis de ordenación, se realizó un análisis de la varianza para cada una de las variables antes indicadas, ya que las muestras resultan homoscedásticas (Test de Bartlett) y normales (Test de χ^2). Para las variables en que se detectan diferencias entre las muestras se calculan los intervalos de confianza de la medida de centralización (19).

3 — RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo con el objetivo propuesto: diferenciación de gramíneas, y otras familias, según su composición en fracciones orgánicas y digestibilidad, la información resultante se trata primero de forma generalizada, pasándose luego a estudios más particulares.

3.1 — Análisis general

La ordenación general de las muestras, en base a su composición orgánica, se representa en la figura 1. El primer eje extraído (81,5 % de absorción de la varianza) produce una neta separación hacia su parte positiva de las gramíneas, en relación, especialmente, con sus mayores valores de hemicelulosa y DNDF. Las leguminosas y restantes familias se distribuyen preferentemente en la parte negativa de dicho componente, no apareciendo claramente diferenciadas. La acción del segundo eje (12,4 % de absorción) es mucho menos resolutivo, aunque establece algunas precisiones, de las que cabe resaltar el peso de algunas muestras por los niveles comparativamente más altos de lignina (especies de matorral), y de otras hacia la parte negativa, arrastradas por el efecto que inducen sus contenidos de proteína y DNDF. Esta ordenación general corrobora los resultados, de carácter más parcial, obtenidos en ocasiones anteriores (17, 18).

Aunque, como se ha indicado, la separación de leguminosas y otras familias no resulta clara en el plano principal, pueden establecerse ciertas regularidades si se considera el porcentaje relativo de los distintos grupos en los cuadrantes definidos por los dos primeros componentes, lo que se expresa gráficamente en la figura 2. Así, el primer cuadrante, de coordenadas

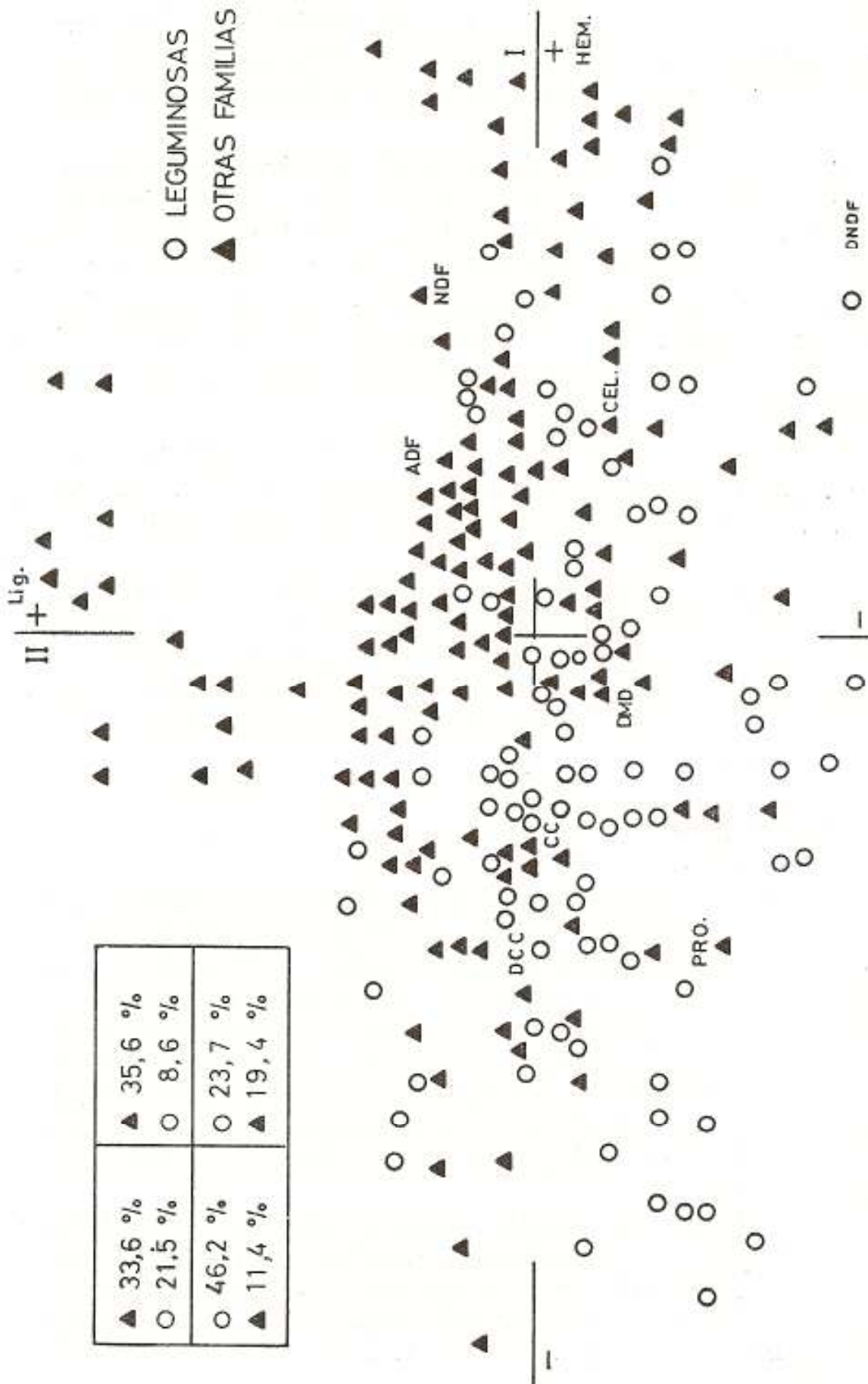


Fig. 1 — Ordenación general de las muestras respecto a los dos primeros ejes del análisis de correspondencias.

positivas para ambos ejes, resulta en términos generales el más heterogéneo. Las gramíneas son las mejor representadas (33,3 %), seguidas de las otras familias (19,5 %) y, por último, de 10 muestras de leguminosas que suponen un 10,7 %.

En el segundo cuadrante, de coordenadas negativas respecto al eje I y positivas para el II, es nula la representación por parte de las gramíneas, siendo ahora evidente el predominio de las otras familias (51,0 %), mientras que las leguminosas alcanzan ciertas proporciones (18,3 %).

En el tercer cuadrante, con coordenadas de signo negativo para ambos ejes, el grupo predominante son las leguminosas (65,6 %), frente a las restantes familias (27,5 %), mientras se hace patente de nuevo la total ausencia de las gramíneas.

Por último, en el cuarto cuadrante, de coordenadas positivas para el eje I y negativas para el II, se aprecia netamente el predominio de las gramíneas (66,7 %), apareciendo las leguminosas (5,4 %) y otras familias (2,0 %) escasamente representadas.

En definitiva, este análisis general resalta de forma especial la diferenciación de las gramíneas, restringidas a la parte positiva del eje I (primer y cuarto cuadrante). Las leguminosas predominan en el tercer cuadrante y las otras familias en el segundo. La escasa nitidez en la delimitación de estos dos grupos ha motivado la realización de análisis más particulares.

3.2 — Análisis parcial

Considerando sólo leguminosas y otras familias, se obtiene la ordenación que se representa en la figura 3. En dicha figura, al igual que en la 1, se ponen de manifiesto las peculiaridades comunes a ambos grupos. Así, respecto al eje I (67,7 % de absorción de la varianza) la diferenciación no es muy precisa. Las leguminosas tienden a adquirir coordenadas negativas respecto a dicho componente, como consecuencia del efecto que producen DCC, CC, proteína y DMD. Las otras familias muestran una distribución más homogénea a lo largo del eje I, aunque se encuentran más representadas en su parte positiva, en relación con las variables hemicelulosa, ADF, NDF, celulosa y DNDF.

El eje II (19,8 % de absorción) permite establecer una diferenciación algo más clara, tendiendo a localizarse las leguminosas en su parte negativa, mientras que las restantes familias, y en especial las muestras correspondientes a especies de matorral, adquieren en mayor proporción coordenadas positivas respecto a dicho componente.

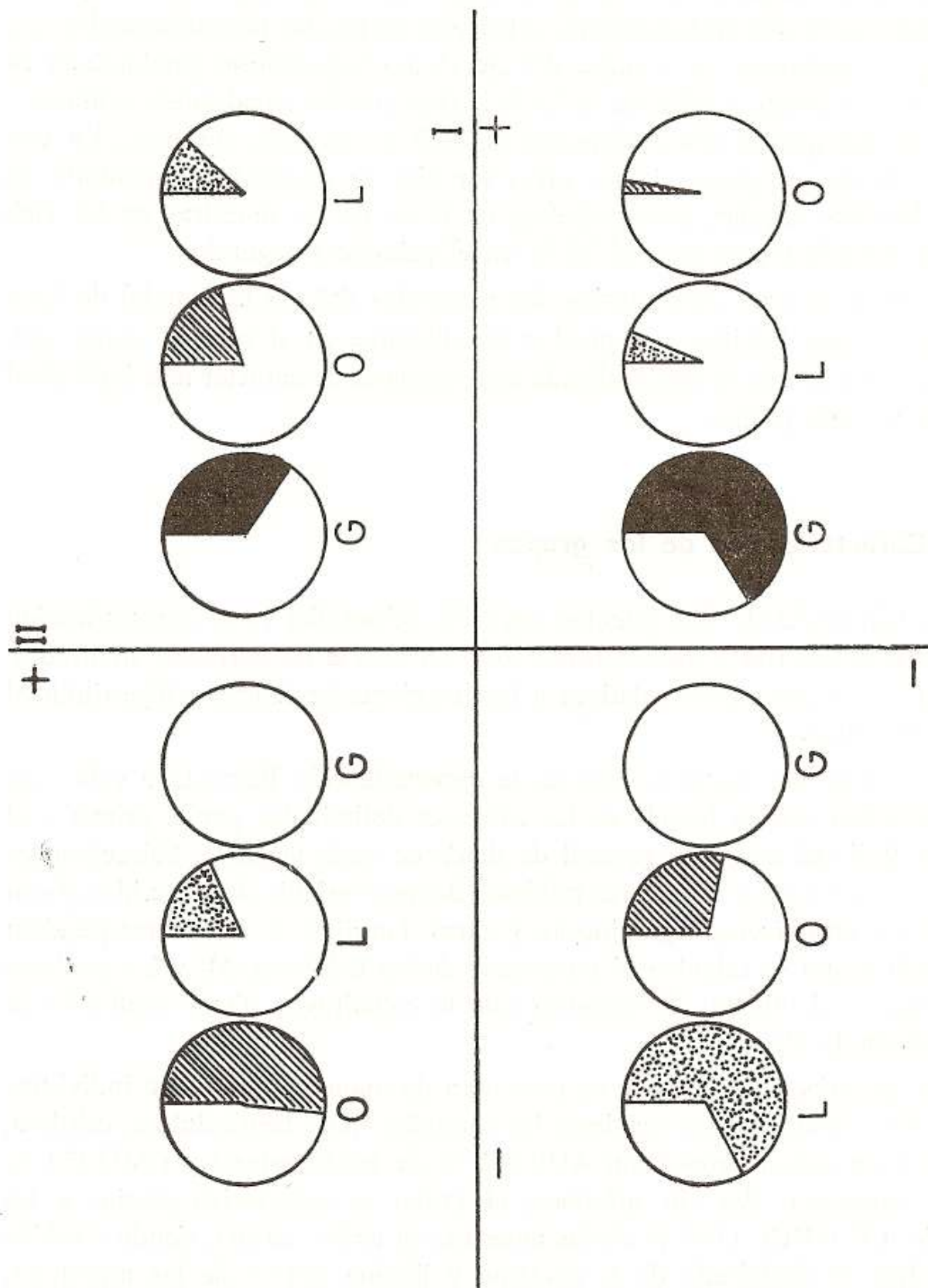


Fig. 2 — Porcentaje de gramíneas, leguminosas y otras familias, referidos a cada cuadrante delimitado por los dos primeros ejes del análisis de correspondencias.

Los porcentajes de cada grupo en los cuadrantes delimitados por los dos primeros ejes (parte superior izquierda de la figura 3), ponen de relieve los comentarios anteriores. Cabe resaltar el predominio de las leguminosas en el tercer y cuarto cuadrante (parte negativa del eje II), mientras que las otras familias adquieren porcentajes superiores en los dos primeros cuadrantes. En sentido horizontal (a lo largo del eje I), las leguminosas predominan en el segundo y tercer cuadrante (67,7 %), frente a los cuadrantes primero y cuarto en los que se sitúa solamente el 31,3 % de estas muestras. En este mismo sentido, el grupo de las otras familias se encuentra distribuido de forma bastante regular, encontrándose el 45 % de las muestras en los cuadrantes segundo y tercero, y el 55 % en el primero y segundo.

A pesar de estos comentarios, los resultados del análisis parcial de leguminosas y otras familias, no pueden considerarse en sí mismos como concluyentes, por lo que se han realizado otros ensayos de carácter más individual respecto a cada grupo.

3.3 — Caracterización de los grupos

Se han realizado dos intentos cuyo fin primordial es la caracterización individual de los tres grupos considerados, en base a las variables analizadas, es decir, a los parámetros relativos a las fracciones orgánicas y digestibilidad de las muestras.

a) En primer lugar, se intenta la caracterización llevando a cabo una representación gráfica basada en los extremos delimitados por el primer y el noveno decil del conjunto general de datos de cada variable. Seleccionados 32 valores máximos y 32 valores mínimos de una variable dada, se identifican los grupos (gramíneas, leguminosas y otras familias) a que corresponden; para cada grupo se calculan el porcentaje de los máximos -M- y los mínimos -m-, respecto al número de muestras que lo constituyen. Estos resultados se expresan en la figura 4.

Las gramíneas, de nuevo, se presentan de manera claramente individualizada, destacando por sus máximos las variables NDF, hemicelulosa, celulosa, DNDF y, en menor proporción ADF (88 % de las muestras) y DMD (31 % de las muestras). Por sus mínimos, el grupo se caracteriza gracias a las variables CC y DCC (100 % de las muestras en ambos casos), siendo también de resaltar el significado de la proteína y lignina (84 % de las muestras). La diferenciación de leguminosas y otras familias se hace patente a través de variables como hemicelulosa (91 % de las muestras alcanzan valores mínimos para las leguminosas, mientras que solamente el 9 % presentan dicha característica para las otras familias); lignina caracteriza por sus má-

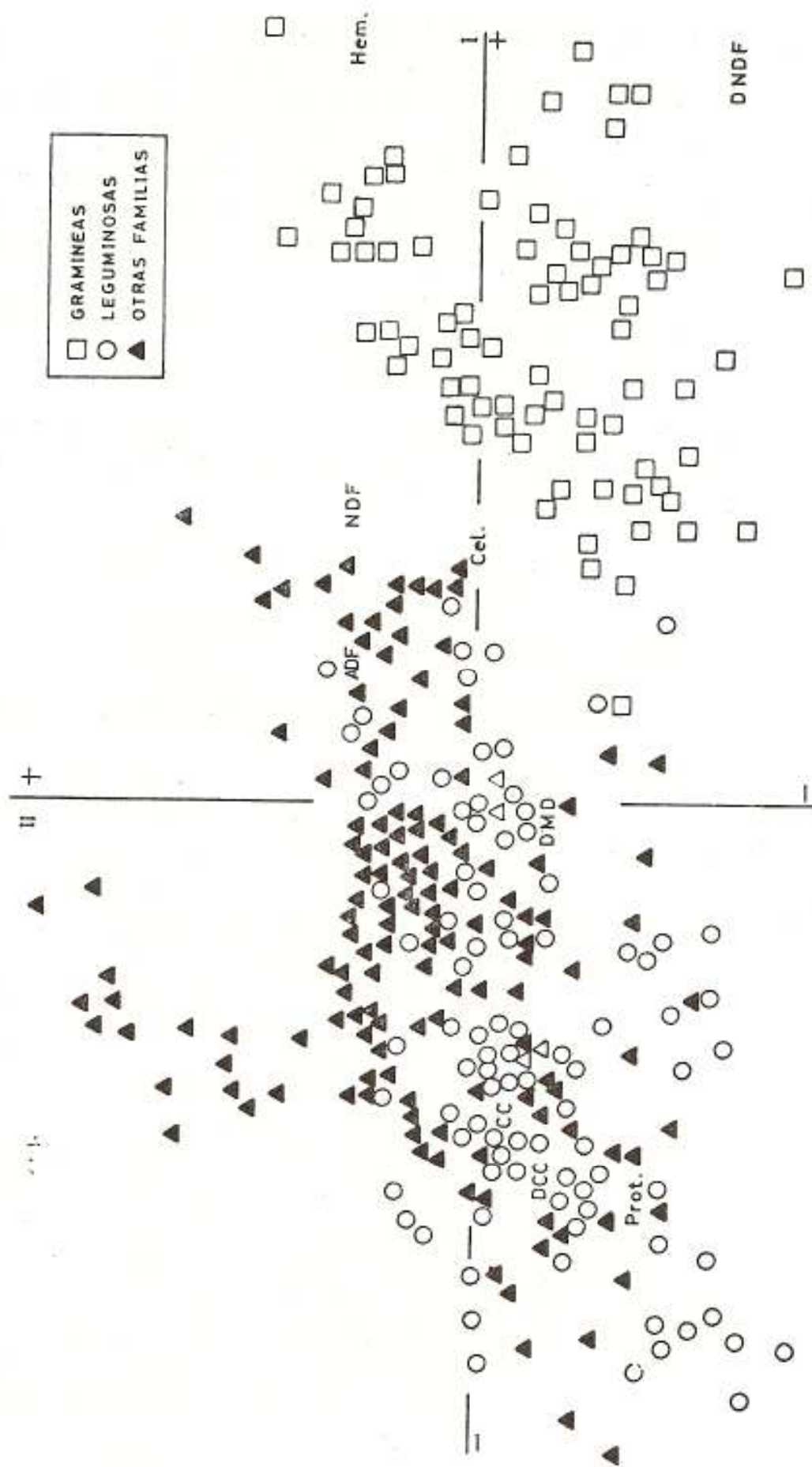


Fig. 3 — Ordenación de las muestras de leguminosas y otras familias respecto a los dos primeros ejes del análisis de correspondencias. En la parte superior izquierda se expresa el porcentaje de muestras situadas en cada cuadrante.

ximos valores a las otras familias (91 % de las muestras frente al 9 % en el caso de las leguminosas); celulosa (75 % de las muestras con valores mínimos para otras familias y sólo el 25 % para leguminosas); DNDF (78 % de las muestras con mínimos para otras familias y sólo el 22 % para leguminosas); DMD (el 50 % de las muestras alcanzaron máximos para leguminosas y el 81 % mínimos para otras familias) y proteína (100 % de las muestras con máximos para leguminosas; 16 % con mínimos para otras familias).

De esta forma, es posible establecer diferencias, en base a las variables comentadas, entre los grupos no netamente definidos por el análisis de ordenación.

b) En segundo lugar, para la caracterización de los grupos, se llevó a cabo el análisis de la varianza de los datos de cada una de las variables consideradas. Los resultados correspondientes a algunos de los estadísticos de mayor interés se resumen en la table 1. En general, destaca que, en todos los casos, el valor de F experimental, muy superior al de la F tabular, pone de manifiesto que los estimadores de la varianza de las poblaciones consideradas no son homogéneos, es decir, al menos una de las medias es diferente, lo que indica que las muestras pueden considerarse extraídas de distintas poblaciones. Una vez confirmado este hecho por los tres grupos, conviene establecer precisiones respecto a cada variable.

En la mayoría de los casos, los valores que toman las medias (\bar{x}) y los resultados del análisis de ordenación, indican la diferencia de las gramíneas del resto de las muestras, por lo que resulta conveniente realizar precisiones acerca de la individualización de leguminosas y otras familias. Para ello se aplica el test de la t de Student (caso particular de dos grupos).

Respecto a las variables CC, NDF, hemicelulosa, lignina, DCC y proteína, existe un 99,9 % de posibilidades de que leguminosas y otras familias pertenezcan a poblaciones diferentes. Respecto a la variable celulosa, dichas posibilidades se reducen al 95 % y para ADF y DNDF al 90 %.

En el caso particular de DMD, la mayor similitud entre los valores de las medias y el comparativamente bajo valor de la F experimental, llevaron a la aplicación del Test de t a los dos posibles casos (teniendo en cuenta las medias). El resultado es que respecto a DMD, existe un 99,9 % de posibilidades de que leguminosas y otras familias sean diferentes, sin embargo este porcentaje se reduce considerablemente (80 %) al comparar gramíneas y leguminosas. Esto es lógico ya que los componentes DCC y DNDF hacen que ambos grupos posean valores de DMD relativamente semejantes.

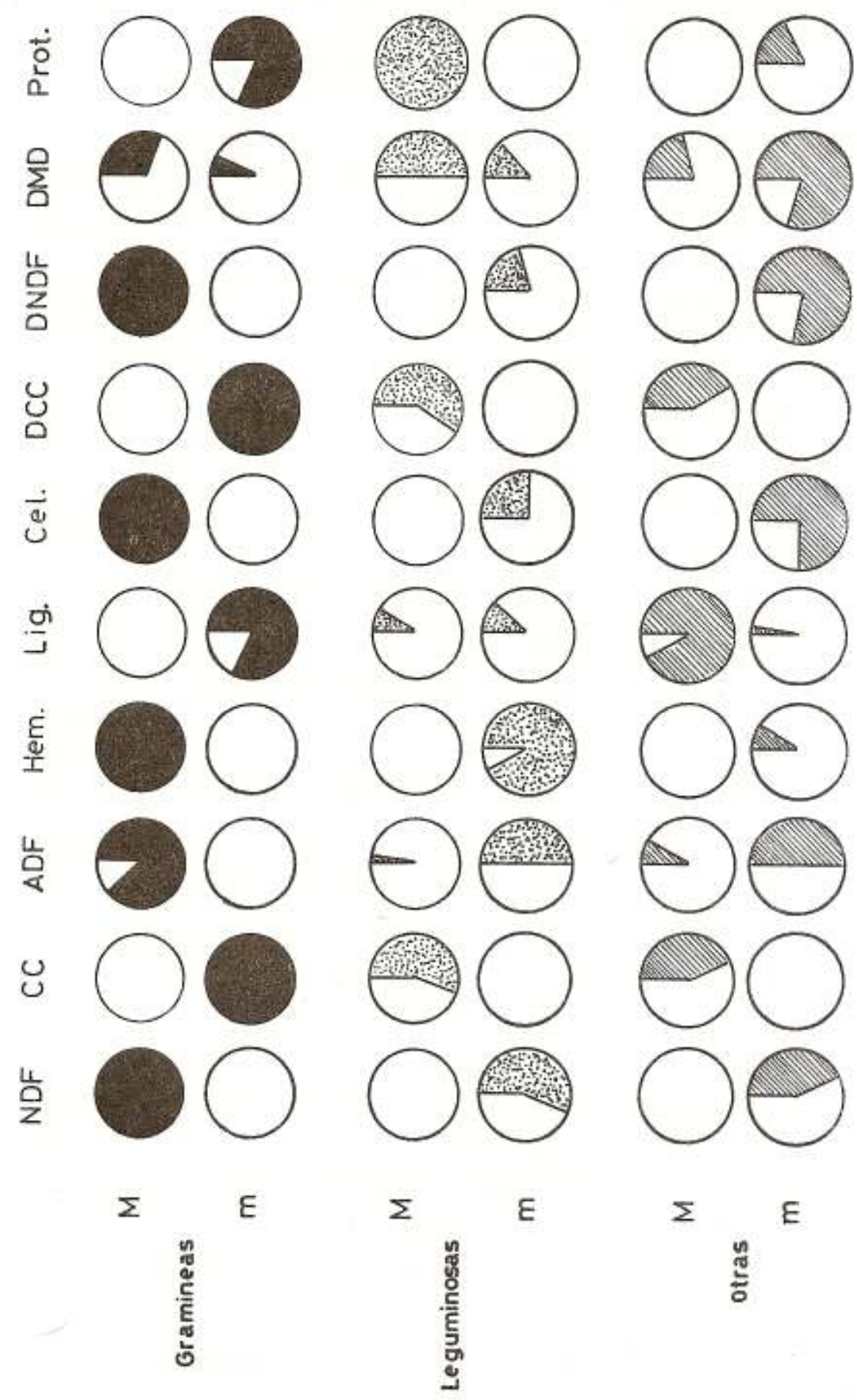


Fig. 4 — Representación gráfica del porcentaje de muestras, para cada variable, de los distintos grupos (gramíneas, leguminosas y otras familias) comprendidos en los extremos delimitados por el primer y el noveno decil.

Tabla 1 — Resultados del análisis de varianza referidos a gramíneas (G), leguminosas (L) y otras familias.

	\bar{x}	s	F _a	t	L
CC	G 47,25	5,20	GLO: 271,01	LO: 4,40 ⁺⁺⁺⁺	46,05-48,45
	L 65,72	6,47	LO: 19,65		64,36-67,08
	O 61,98	6,31			60,97-62,99
NDF	G 52,75	5,20	GLO: 271,01	LO: 4,40 ⁺⁺⁺⁺	51,55-53,95
	L 34,28	6,47	LO: 19,65		32,92-35,64
	O 38,02	6,31			37,01-39,03
ADF	G 35,06	3,58	GLO: 87,27	LO: 1,74 ⁺⁺	34,24-35,88
	L 28,44	3,51			28,28-29,18
	O 29,26	3,64			28,68-29,84
Hem.	G 17,68	2,60	GLO: 242,47	LO: 5,58 ⁺⁺⁺⁺	17,08-18,28
	L 5,85	3,81			5,05- 6,65
	O 8,75	3,99			8,11- 9,39
Lig.	G 3,97	1,49	GLO: 104,22	LO: 6,38 ⁺⁺⁺⁺	3,71- 4,19
	L 6,47	1,72			6,06- 6,88
	O 8,13	2,50			7,73- 8,54
Cel.	G 31,12	2,71	GLO: 275,90	LO: 2,00 ⁺⁺⁺	30,51-31,73
	L 21,96	3,07			21,55-22,37
	O 21,12	3,45			20,56-21,68
DCC	G 33,41	5,10	GLO: 215,61	LO: 4,49 ⁺⁺⁺⁺	32,26-34,56
	L 51,61	6,48			50,25-52,97
	O 47,84	6,18			46,85-48,83
DNDF	G 34,96	5,67	GLO: 600,58	LO: 1,68 ⁺⁺	33,66-35,99
	L 14,21	4,28			13,31-15,11
	O 13,25	4,45			12,54-13,96
DMD	G 66,40	3,24	GLO: 17,53	GL: 1,60 ⁺	65,65-67,15
	L 65,49	4,26			64,60-60,38
	O 63,11	4,86		LO: 3,97 ⁺⁺⁺⁺	62,33-63,89
Prot.	G 7,51	2,19	GLO: 144,20	LO: 9,50 ⁺⁺⁺⁺	7,01- 8,01
	L 12,97	2,36			12,47-13,47
	O 10,31	1,86			10,01-10,61
F _(0,05) (2,317) \approx 3,03			t _{0,05} (78-1) \approx 1,991		
F _(0,01) (2,317) \approx 4,68			t _{0,05} (93-1) \approx 1,986		
F _(0,05) (1,240) \approx 3,89			t _{0,05} (149-1) \approx 1,977		
F _(0,01) (1,240) \approx 6,76					

Nota: + + + + 99,9%; + + + 95%; + + 90%; + 80%.

Los límites de confianza para el estadístico t (L en la tabla 1), respecto a la media, confirman todo lo anteriormente expuesto. Así, los intervalos de confianza al 95 %, para cada una de las variables analizadas (figura 5), confirman la individualidad manifiesta de las gramíneas, salvo para DMD, que las aproxima a las leguminosas.

Se confirma que las variables que mejor definen las diferencias existentes entre leguminosas y otras familias son hemicelulosa, lignina, DMD y proteína, y de forma algo menos patente NDF, CC y DCC. Para las restantes variables, celulosa en menor grado, ADF y DNDF, se producen superposiciones en los intervalos considerados.

4 — CONCLUSIONES

1 — Se pone de manifiesto la individualidad de los tres grupos considerados a partir de muestras monoespecíficas:

a) La individualización de las gramíneas es evidente en la totalidad de los estudios realizados.

b) La diferenciación de leguminosas y otras familias, aunque menos neta en los análisis de ordenación, se hace igualmente patente al llevar a cabo algunas aplicaciones estadísticas.

2 — Las gramíneas quedan definidas por sus elevados contenidos en NDF, ADF, hemicelulosa, celulosa y DNDF; las variables CC, DCC y proteína caracterizan a las leguminosas, mientras que las otras familias destacan únicamente por su contenido en lignina.

El conjunto, $DMD = DCC + DNDF$, tiende a asimilar a leguminosas y gramíneas, y aunque el nivel aceptable, teniendo en cuenta el intervalo de confianza, es más elevado en las segundas, el porcentaje de máximos es superior en las primeras.

3 — Respecto a dicha variable (DMD), aunque los tres grupos superan el nivel del 60 %, establecido como mínimo adecuado para este tipo de pastizales (6), las otras familias presentan niveles bajos.

Las gramíneas, aunque poco lignificadas, no superan el valor del 10 % de proteína, establecido con mínimo (1), en dietética animal.

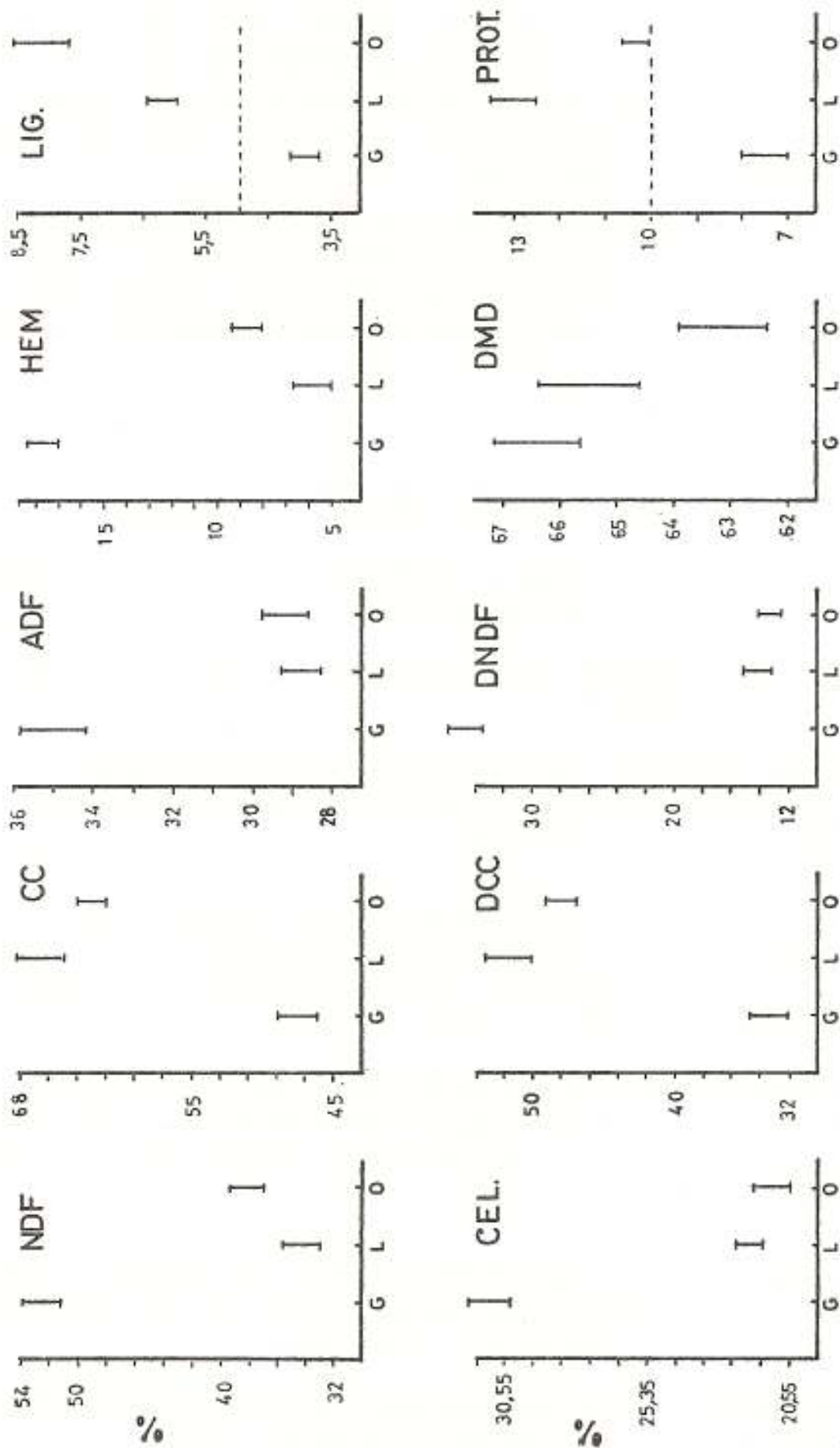


Fig. 5 — Intervalos de confianza al 95% para las variables analizadas en los grupos de muestras considerados.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL — *Necesidades nutritivas de los animales domésticos*. 2 — *Ruminantes*. Trad. R. Sanz Arias. León, Ed. Academia, 1968.
- 2 — BENZECRI, J. P. — *L'analyse des données*. II — *L'analyse des correspondances*. Paris, Dunod. 1970.
- 3 — DUQUE, F. — *Estudio químico de suelos y especies pratenses y pascícolas de comunidades seminaturales de la provincia de Salamanca*. Tesis doctoral. Univ. Salamanca, 1971.
- 4 — DUQUE, F.; GOMEZ GUTIERREZ, J. M.; PRAT, L. — *El Trifolium dubium en la provincia de Salamanca. Distribución, contenido mineral y utilización*. «Pastos», vol. 1, 1971, p. 228-235.
- 5 — GARCIA CRIADO, B. — *Fraccionamiento químico de alimentos forrajeros y su evaluación por métodos de laboratorio*. Tesis Doctoral. Univ. Salamanca, 1974.
- 6 — GARCIA CRIADO, B.; GOMEZ GUTIERREZ, J. M. — *Clasificación de diez especies pratenses mediante un sistema de test de calidad*. «An. Edafol. Agrobiol.», vol. 34, 1975, p. 903-915.
- 7 — GARCIA CRIADO, B.; GOMEZ GUTIERREZ, J. M.; GARCIA CIUDAD, A. — *Tablas de composición de alimentos producidos en el Centro-Oeste español para la ganadería. Praderas temporales en regadío y pastizales naturales*. CEBA de Salamanca, IOATO Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Salamanca, 1980.
- 8 — GARCIA CRIADO, B. et al. — *Producción y extracción de bioelementos en pastizales naturales y especies pratenses cultivadas*. «An. Edafol. Agrobiol.», vol. 41, 1982, p. 1415-1437.
- 9 — GIL CRIADO, A. — *Métodos de análisis multivariante en ecología. Aplicaciones a una comunidad herbácea heterogénea*. Tesis Doctoral. Univ. Sevilla, 1978.
- 10 — GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. — *Forage fiber analysis*. U.S. Desp. Agric., 1970. (Agric. Handb. 379).
- 11 — MONTALVO, M. I. — *Evaluación mediante análisis químico de la producción primaria aérea neta en ecosistemas de pastizal*. Tesis Doctoral. Univ. Salamanca, 1980.
- 12 — MONTALVO, M. I.; GARCIA CRIADO, B. — *Composición mineral y relaciones fisiológicas en pastizales de zona semiárida*. «An. Edafol. Agrobiol.», vol. 40, 1981, p. 2256-2276.
- 13 — PUERTO, A.; VICENTE, M.; RICO, M. — *Fracciones constituyentes y valor nutritivo de cuatro tréboles con habitat diferenciado en pastizales*. «Pastos», vol. 10, 1980, p. 131-147.
- 14 — RICO, M.; PUERTO, A.; GOMEZ GUTIERREZ, J. M. — *Dominancia en pastizales Salmantinos. Una aproximación a las especies de mayor interés*. «An. Cent. Edafol. Biol. Apl.», Salamanca, vol. 5, 1979, p. 169-178.

- 15 — RICO, M.; PUERTO, A.; GOMEZ GUTIERREZ, J. M. — *Tipificación de pastizales semiáridos en función de sus especies dominantes*. «Pastos», 9 (2) 1979, p. 5-15.
- 16 — RICO, M.; PUERTO, A.; GARCIA CRIADO, B. — *Estudio de las comunidades vegetales de dos dehesas Salmantinas atendiendo a su calidad nutritiva*. «An. Cent. Edafol. Biol. Apl.», Salamanca, vol. 7, 1980, p. 129-140.
- 17 — RICO, M.; GARCIA CRIADO, B.; PUERTO, A. — *Diferenciación de especies herbáceas y sus estados de madurez mediante la utilización de fracciones orgánicas y valores de reflectancia (NIR)*. 23ª Reunión Científica de la SEEP, Sevilla, 1983.
- 18 — RICO, M.; GARCIA CRIADO, B.; PUERTO, A. — *Diferencias, según sus fracciones orgánicas y digestibilidad, de especies dominantes en seis comunidades de pastizal*. 24ª Reunión Científica de la SEEP, Vich-Osona, Barcelona, 1984.
- 19 — SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. — *Biometría*. Trad. M. Lahoz León. Madrid, H. Blume, 1979.



Los autores agradecen la ayuda técnica prestada por L. García, J. C. Estévez, M. A. Sánchez y M. Hernández.