

# Algunos aspectos de ecotipos de trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum* L.) en los pastos naturales del Suroeste español

C. GÓMEZ PITERA

Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (I.N.I.A). Badajoz

## RESUMEN

1.º *Las diferencias en el potencial productivo han mostrado ser pequeñas, en especial durante el otoño e invierno, en que la flora espontánea tiende a uniformar diferencias de crecimiento. No obstante, hay que hacer notar que los tipos estudiados habían sido seleccionados entre los de mejor crecimiento.*

2.º *Hay diferencias en el contenido de semillas duras al comparar el grupo ibérico con los cultivares comerciales disponibles, lo que puede suponer mayor adaptación a la supervivencia.*

3.º *La segregación entre los tipos B y S en el análisis de los componentes principales muestra que el grupo B tiende a ser más resistente a heladas, más vigoroso y ofrece mayor número de plantas implantadas que el grupo S. Por otra parte, el grupo B se presenta como más tardío en floración que el grupo S, lo que concuerda con las conclusiones de GÓMEZ CRESPO (1970).*

*No obstante, varias de estas conclusiones pueden variar si se prueban ambos grupos bajo pastoreo, ya que, en estas condiciones, el comportamiento podría ser diferente. Por ejemplo GLADSTONES (1973) ha sugerido que la distribución de tipos B y S está influenciada grandemente por la intensidad de pastoreo; él no encontró frecuentemente tipos B en pastos sobrepastoreados en el sur de Italia.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La especie *Trifolium subterraneum* L. se encuentra, naturalmente, como un componente de los pastos espontáneos desde el sur hasta el norte de la península Ibérica, principalmente en su mitad occidental (KATZNELSON y MORLEY, 1965).

Probablemente los movimientos migratorios en la Antigüedad, y en particular la transhumancia del ganado ovino, contribuyeron en gran medida a su expansión por la Península, al igual que ocurría en el resto de la cuenca mediterránea.

Los pastos naturales del suroeste de la Península contienen gran variedad de leguminosas (*Trifolium*, *Medicago*, *Ornithopus*, ...), gramíneas (*Poa*, *Agrostis*, *Vulpia*, *Hordeum*, *Bromus*, ...) y otras muchas especies de otras familias. Estos pastos se han desarrollado bajo la influencia del hombre, quien, con sus técnicas de desbroce, pastoreo y cultivo, ha hecho evolucionar las comunidades vegetales hacia nuevos equilibrios dinámicos (S. RIVAS, 1964).

Estas especies de pastos, a su vez, han desarrollado formas que se han adaptado perfectamente a condiciones tan negativas como la introducción del arado y el pisoteado y pastoreo por el ganado en épocas tan desfavorables como la de fructificación. Estas condiciones difíciles que se han dado en la cuenca mediterránea desde tiempos remotos, han desarrollado un potente grupo de plantas anuales ecológicamente adaptado y altamente competitivo (C.M. DONALD, 1970).

## 2. RECOGIDA DE ECOTIPOS

Dada la abundancia de trébol subterráneo en el suroeste español y la importancia que esta especie había mostrado en Australia para la mejora de los pastos en zonas de clima similar, en el Centro de Extremadura del I.N.I.A. se comenzó en 1967 un programa de recogida y estudio de ecotipos de trébol subterráneo con el doble objetivo de obtener información sobre la naturaleza de los tipos espontáneos y para formar un banco de genes para posibles programas futuros de obtención de nuevas variedades.

Paralelamente, y como adelanto de ese programa, se comenzó a desarrollar un nuevo cultivar partiendo de un tipo que presentó unas características agronómicas tan interesantes como una nodulación vigorosa, una capacidad elevada para enterrar sus semillas, que son de gran tamaño, y un ciclo precoz.

Durante seis años consecutivos se hicieron salidas al campo para recoger ecotipos, unas veces en primavera en forma de plantas que se trasplantaban después, otras durante el verano, para recoger semilla *in situ* en lugares previamente elegidos en primavera.

Se recogieron ecotipos de unos 100 puntos distintos en el suroeste, la mayoría comprendidos entre las latitudes 38 y 40° N, elevaciones entre 200 y 700 m. y a distancias de la costa superiores a los 130 Km.

Los suelos en que se recogieron van de areno-limosos a arenosos derivados de pizarras cámbricas o silúricas y de granitos. Sus características son acidez moderada (pH 4,5-6,5), bajo contenido en fósforo (2-20 ppm. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), bajo contenido en materia orgánica, ausencia de carbonatos y poca profundidad.

## 3. OBSERVACIONES SOBRE PLANTAS AISLADAS

Cada año se sembró un número variable, entre 10 y 20 plantas aisladas por cada procedencia, con la semilla proveniente de la recogida hecha el año

anterior. Sobre estas plantas se determinaban caracteres morfológicos, fenológicos y de crecimiento, seleccionando a continuación aquellas plantas que, presentando caracteres distintos, ofrecían mejor crecimiento, con destino a estudios posteriores.

Se aprecia una gran variedad morfológica respecto a marcas en la hoja, color, vellosidad y coloración del cáliz. Se encontró que muchos tipos del grupo B (1) no presentan marca alguna en la hoja ni coloración de antocianina en las partes vegetativas ni en el cáliz, si bien esto también ocurre en el grupo S, aunque con menos frecuencia, presentando estos tipos, en general, fuertes coloraciones antocianicas.

Observaciones de otros caracteres realizados sobre plantas aisladas presentan una indicación de la variabilidad de la colección (cuadro 1).

La época media de floración se sitúa hacia el 23 de marzo, unos días más tarde que las variedades Clare y Mount Barker.

CUADRO NUM 1

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS AISLADAS

CARACTERISTICAS (Año de estudio)	Número de plantas	Fecha de nascencia	Rango (4)	Media (coef. de variación (4))
Floración (1) (1969) . . .	46	21-X	118-178 días	161 (9,4)
" (1970) . . .	66	20-X	123-169 "	149 (9,7)
" (1971) . . .	124	10-X	132-186 "	149 (7,3)
Número de capítulos a los quince días de flo- ración (1969) . . . . .	46	21-X	<b>7-99</b>	46 (42,9)
Area foliar en diciembre (1968) (2) . . . . .	46	21-X	15,4-106,8 cm. <sup>2</sup>	48,6 (46,1)
Peso semilla por planta (1970) (3) . . . . .	66	20-X	<b>0,12-18,09 gr.</b>	5,87 (65,1)

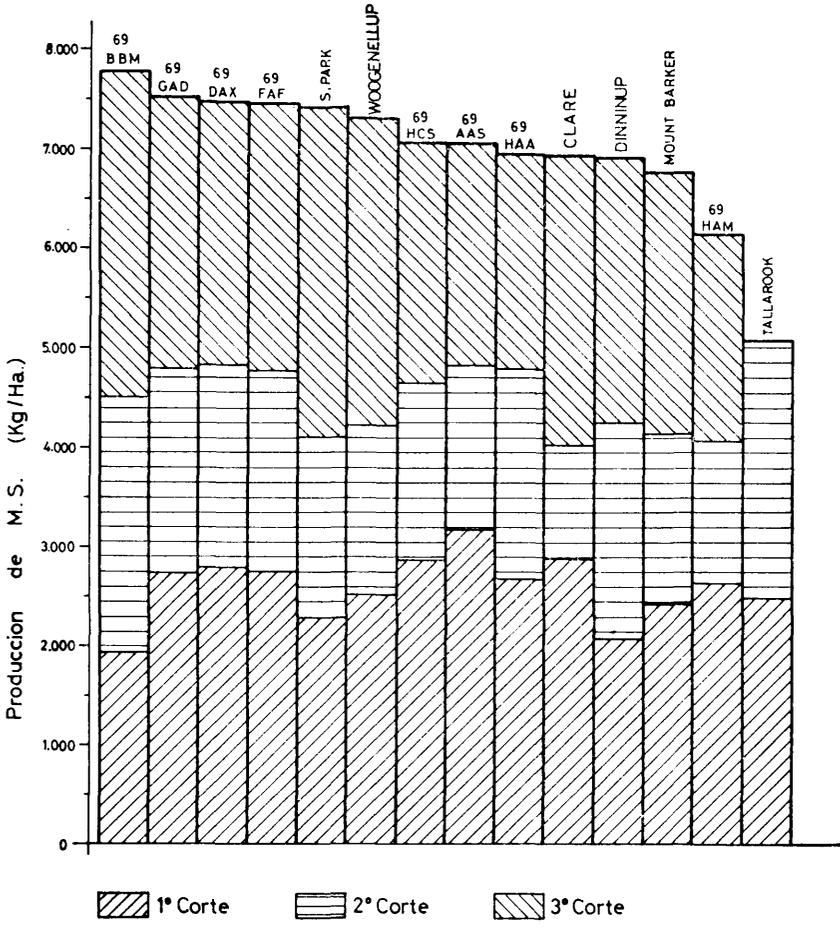
- (1) Floración: se toma como fecha de comienzo la aparición de la primera flor.
- (2) Area foliar: es la suma del área de todas las hojas presentes.
- (3) Peso de semilla medido sobre muestra seca al aire.
- (4) Floración está expresado en días desde la nascencia.

4. PRODUCTIVIDAD

Se ha tratado de medir esta productividad en diferentes ocasiones y localidades, sembrando parcelas a voleo y segundo después. Los resultados han sido sumamente variables, según los años, debido fundamentalmente a la variabilidad climática habida en los últimos años. No obstante, en 1971 se llevó a cabo un ensayo para determinar comparativamente el potencial de seis variedades comerciales y ocho biotipos locales seleccionados entre la colección de 1969 por su buen crecimiento. Las condiciones del ensayo, realizado sin ningún riego suplementario sobre pastos de segundo año, fueron óptimas, y

(1) *ssp. brachycalcinum* referido en adelante como tipo B; *ssp. subterraneum*, referido en adelante como tipo S (KATZNELSON y MORLEY, 1965).

se apreció una casi total ausencia de significación al comparar la productividad entre cultivares.



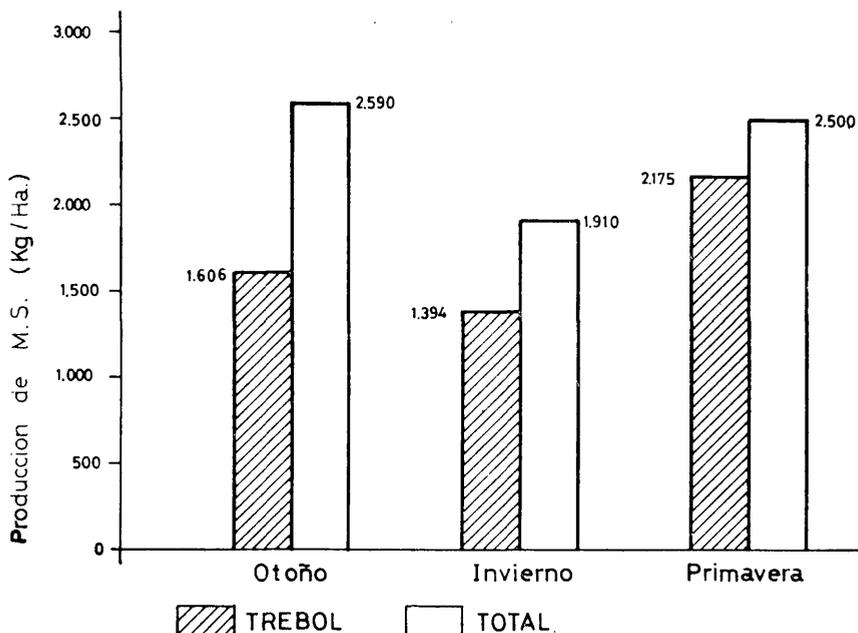
PRODUCCION DE MATERIA SECA DE 14 TIPOS DE TEBOL SUBTERRANEO EN 1972-73 (TEBOL + OTRAS HIERBAS)

FIGURA 1

Se representan los rendimientos de tres cortes, el primero a los 66 días del nacimiento, y los dos siguientes, cuando las plantas alcanzaron los 10 cm. de altura, que fueron en promedio a los 150 y 200 días del nacimiento, respectivamente.

Los tipos 69 Ham y Tallarook rindieron significativamente menos que los demás.

Por otra parte, ese mismo ensayo evidenció que las diferencias de crecimiento otoñal (corte primero) e invernal (corte segundo) entre cultivares fueron compensadas por el potencial productivo de la flora espontánea (figura 3), de tal modo que, al comparar las producciones por parcela, no se apreció diferencia significativa entre cultivares.



CONTRIBUCION ESTACIONAL DEL TREBOL A LA PRODUCCION TOTAL EN TRES CORTES

FIG. 2.—Medias de los catorce tipos presentados. (N.S. no significativa la comparación de cultivares dentro del corte; \*\*\* significativa  $P < 0,001$ )

## 5. SEMILLAS

La mayoría de los biotipos estudiados poseen semillas de pesos entre 4 y 11 mg, del color negro que es característico de esta especie, si bien varias representantes del grupo S producen semillas de color amarillo ámbar.

Hemos de hacer notar aquí que, en la colección de 1969, se encontró un tipo Yanninicum de semilla amarilla-ámbar distinto de la variedad Yarloop. Dado que la península Ibérica se encuentra fuera del hábitat natural de distribución de esta subespecie (KATZNELSON y MORLEY, 1965), el hecho no deja de ser insólito.

Se han hecho ensayos para determinar el porcentaje de semilla dura producida. En este particular, en 1971 se recogió semilla de un ensayo comparativo y ecotipos para realizar un test de germinación; todas las semillas se habían formado bajo las mismas condiciones ambientales, y los resultados mostraron una clara diferencia en el contenido de semillas duras (cuadro 2), presentando los ecotipos locales un contenido más alto de semillas duras que las variedades comerciales. Se necesitarían más estudios para conocer realmente si estas diferencias son consistentes.

Por otra parte, y con objeto de verificar la influencia de las temperaturas especialmente cálidas durante el verano en esta zona, sobre las semillas duras se hicieron, en el verano de 1970, unos test de germinación tomando del campo semilla de trébol subterráneo, variedad Mount Barker, de una misma

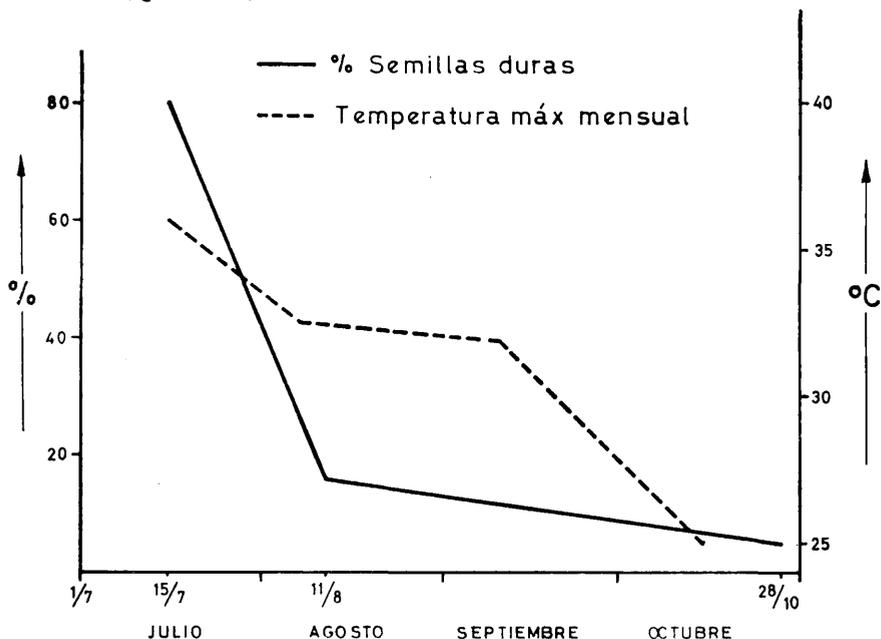
CUADRO NUM. 2

CONTENIDO DE SEMILLAS DURAS RESPECTO DE 100 SEMILLAS VIABLES CONTROLADAS \*

	Media	Rango	Coefficiente de variación %
Doce variedades comerciales ... ..	58	44-80	16,9
Ocho líneas locales ... ..	62	43-74	14,2

\* Determinaciones hechas sobre semilla de seis meses de edad, almacenada en laboratorio. Semillas no germinadas después de catorce días a 21°C, se clasificaron como duras o durmientes.

parcela a lo largo del verano. El resultado, según se muestra en la figura 4, fue un descenso sumamente rápido en el contenido de semillas duras. Aparentemente, este rápido descenso es debido a las elevadas temperaturas durante el verano (QUINLIVAN, 1966).



La línea continua representa el porcentaje de semillas duras.  
La línea discontinua representa la temperatura máxima mensual.

EVOLUCION DE LAS SEMILLAS DURAS DURANTE EL VERANO EN TREBOL SUBTERRANEO VAR. MOUNT BARKER

FIGURA 3

6. DIFERENCIACIÓN FENOTÍPICA

En 1972 se comenzó un ensayo comparativo con 71 tipos locales, 17 tipos portugueses seleccionados por la Estação de Melhoramento de Plantas de Elvas (GÓMEZ CRESPO, 1970) y 13 cultivares comerciales.

La experiencia, aún en curso, se situó en dos localidades con dos repeticiones en cada una, mediante siembra directa en líneas.

Durante el primer año, y en la primera localidad, se estudiaron ocho variables.

V1: Desarrollo inicial después de una semana (número de hojas abiertas por planta).

V2: Desarrollo inicial a las cuatro semanas (ídem).

V3: Calificación subjetiva de cobertura de la línea sembrada (estimación visual del 1-9).

V4: Número de plantas a las nueve semanas, en relación a 100 semillas sembradas.

V5: Calificación subjetiva de resistencia a heladas invernales (calificación de 1 a 9, según síntomas de daño en las hojas).

V6: Fecha de floración expresada en días después de Dwalganup (primer tipo que floreció).

V7: Anchura media de la línea al final del invierno (20 semanas después de la nascencia).

V8: Anchura media de la línea en primavera (24 semanas desde la nascencia).

Se realizaron ANOVA en clasificación sencilla para cada variante un análisis multivariante para deducir la matriz de correlación y el análisis de los componentes principales.

Los resultados del análisis de las variables sencillas al comparar grupos se presentan en el cuadro núm. 3.

Se observa una aparente menor variabilidad en los grupos procedentes de la península Ibérica, destacando éstos como más tardíos en floración (aproximadamente, dos semanas) que el grupo comercial, y presentando mayor velocidad de crecimiento en primavera y más resistencia a heladas invernales.

No se pueden establecer comparaciones del mismo tipo con el grupo portugués, ya que aparece como especialmente seleccionado en una dirección si hemos de juzgar por sus coeficientes de variación.

Las variables de desarrollo inicial se mostraron consistentes sin significación, y la matriz (que por brevedad no se presenta) de correlación evidenció falta de correlación entre éstas y las demás variables.

La variable floración apareció correlacionada ( $P < 0,01$ ) con la de densidad de plantas presentes, la cual a su vez presentó una correlación fuerte ( $P < 0,001$ ) con las de resistencia a heladas y anchura de línea.

El análisis de los componentes principales arrojó más luz sobre la estructura de las poblaciones (figura 5).

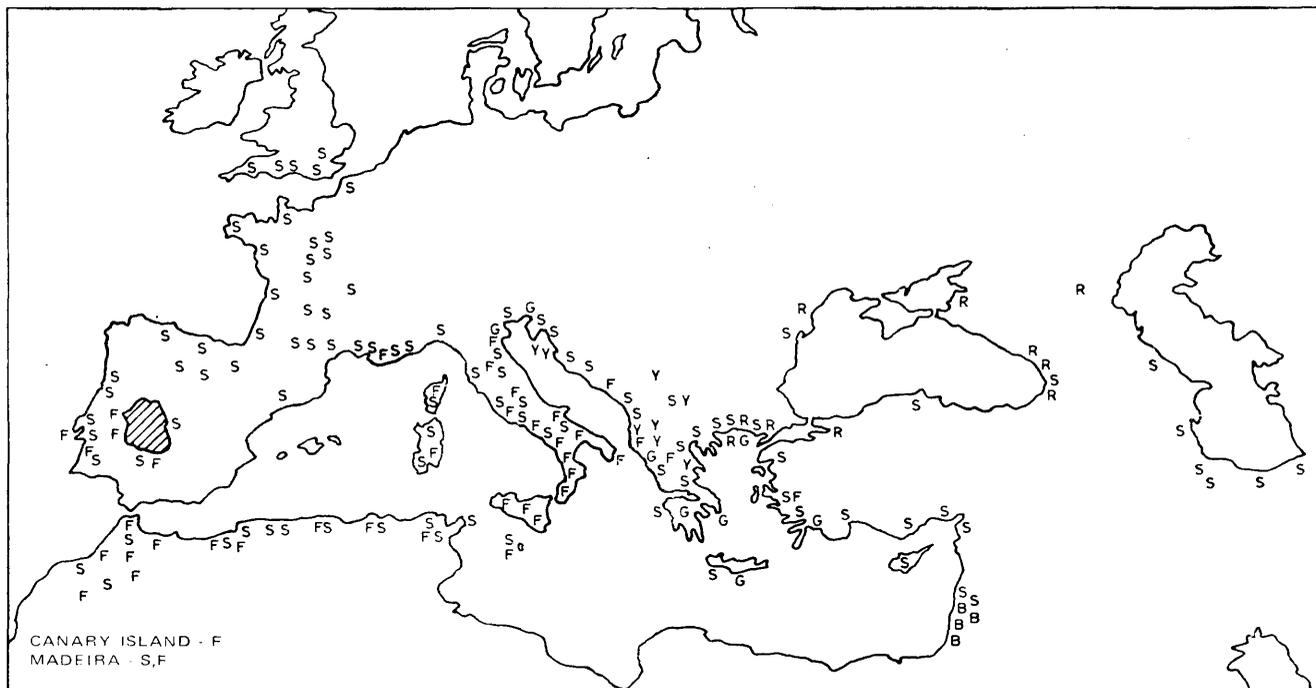
El primer componente potencia aquellas variables que demuestran el vigor de la línea sembrada (densidad de plantas, resistencia a heladas y anchura de línea) y el segundo componente las variables de desarrollo inicial. Si bien estas dos componentes no representan más que el 67 % de la variabilidad total, el reparto de puntos muestra una clara segregación de los grupos B y S, destacando el primero por su mayor vigor en la línea sembrada.

CUADRO NUM. 3

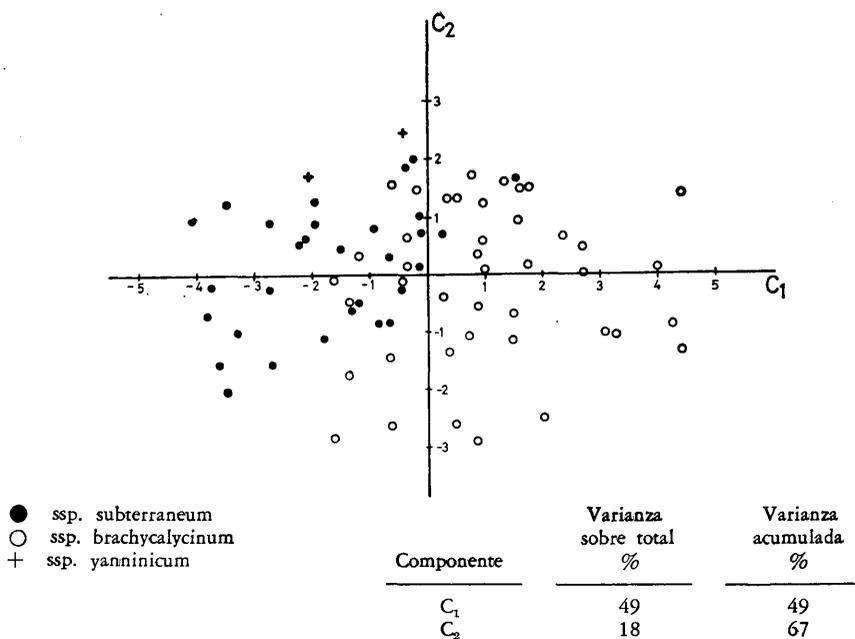
MEDIAS POR GRUPO DE SEIS VARIABLES MEDIDAS. EL GRUPO 4 CONTIENE 17 REPRESENTANTES; EL 1, 61; EL 2, 10, Y EL 3, 13

GRUPO	V2 Desarrollo - 2 (núm. de hojas)	V4 Núm. de plantas por 100 semillas sembradas	V5 Resistencia a heladas (calificación)	V6 Floración (días después de Dwalganup)	V7 Anchura de línea - 1 (cm.)	V8 Anchura de línea - 2 (cm.)
4. Portugués ... ..	3,8 (19) a	27,2 (2) a	4,9 (28) a	42,1 (13) a	21,8 (30) a	49,0 (16) a
1. Local - 1 ... ..	3,2 (26) a	24,0 (38) ab	4,4 (43) a	38,8 (23) a	21,1 (34) a	46,1 (33) a
2. Local - 2 ... ..	3,9 (43) a	19,6 (54) b	4,2 (53) ab	30,0 (37) b	20,5 (43) a	46,1 (36) a
3. Comercial ... ..	3,9 (26) a	14,0 (54) C	3,3 (55) b	22,5 (50) C	15,4 (31) b	32,3 (42) b

(Los números entre paréntesis representan coeficientes de variación. Los afectados con distintas letras son significativamente diferentes,  $P < 0,01$ ).



MAPA 1



REPRESENTACION DE LOS DOS PRIMEROS COMPONENTES PRINCIPALES

FIGURA 4

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) DONALD, C.M., 1970: En *The Australian Grassland. Cap. 20 Temperate pasture species*. R. Milton Moore Ed. Aust. Nat. Uni. Press. Canberra, 1970.
- (2) GLADSTONES, J.S., 1973: *Observations on the environment and ecology of some annual legumes in southern Italy*. Pl. Int. Rev. 9, 3, 1973. CSIRO.
- (3) GÓMEZ CRESPO, D., 1970: *Some agronomic aspects of selecting subterranean clover from Portuguese ecotypes*. Proc. XI Int. Grassld. Congress Q'slnd (Aust), 1970.
- (4) KAZTNELSON, J.; MORLEY, F.H.W., 1965: *A taxonomic revision of section Calycomorpha of the genus Trifolium. I. the geocarpic species*. Isr. J. Bot. 14, 1965, 112.
- (5) QUINLIVAN, 1966: *The relationship between temperature fluctuations and the softening of hard seeds of some legume species*. Anst. J. Agr. Res. 17, 625, 1966.
- (6) RIVAS-GODAY, S., 1964: *Vegetación y flórula de la cuenca extremeña del Guadiana*. Publicaciones Excma. Diputación Prov. Badajoz.

#### SOME ASPECTS OF SUBTERRANEAN CLOVER ECOTYPES FROM NATURAL PASTURES IN THE SOUTH-WEST OF SPAIN

##### SUMMARY

1. The collection yielded both B and S types from S.W. Spain; generally speaking the S types showed more variability in phenotypic characters than the B types what were collected from the same zones.
2. Difference in productive potential have been shown to be small, especially during autumn and winter, when spontaneous flora tended to compensate for growth differences

However, it must be noted that types studied had been selected from among those with better dry matter production.

3. On comparing the Iberian group with the available commercial cultivars, differences in the hardseededness content can be seen, which leads to the supposition that they may be better adapted for survival.

4. Segregation between types B and S in Principal Components Analysis shows that group B tends to be more resistant to frost, more vigorous and gives a greater number of established plants than group S. On the other hand, group B shows a later flowering than Group S and tends to be more vigorous when growth in row conditions.