

# Estudio de la variabilidad de la esparceta de un corte cultivada en España

ANTONIO MICHELENA BÁRCENA

E. T. S. Ingenieros Agrónomos. Lérida

## RESUMEN

*La esparceta es un tradicional cultivo forrajero de gran importancia en determinadas zonas del nordeste español a cuya mejora agronómica y genética se ha prestado poca atención. El presente trabajo analiza la variabilidad existente en los materiales cultivados en nuestro país del tipo común o de un corte y estudia la existencia de diferencias ecotípicas y su caracterización. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la gran variabilidad existente intra e interpoblacional, diferenciándose perfectamente las esparcetas de uno y dos cortes. La diferenciación dentro de cada uno de estos tipos no es tan clara. La zona más homogénea y mejor caracterizada es la de Teruel.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La esparceta es un tradicional cultivo forrajero de gran importancia en determinadas zonas del nordeste español. En la actualidad la superficie cultivada se encuentra en un período de franco retroceso después de haber experimentado un gran aumento a comienzos de los años setenta como consecuencia de las campañas de fomento forrajero promovidas por el Ministerio de Agricultura. La causa fundamental de este retroceso es la crisis por la que atraviesa la ganadería exten-

siva en nuestro país. Pero a los graves problemas de naturaleza socio-económica se unen factores de naturaleza tecnológica que actúan limitando la expansión del cultivo. Muchos de estos problemas agronómicos deberían afrontarse con unos adecuados trabajos de investigación no iniciados todavía en nuestro país. En este sentido, una de las prioridades fundamentales es conocer las características de los materiales cultivados en la actualidad. El presente trabajo estudia la variabilidad morfológica y agronómica existente en las esparcetas autóctonas del tipo común o de un corte, la existencia de diferencias ecotípicas y su caracterización como paso previo a posteriores investigaciones sobre la mejora genética y agronómica de este cultivo. En otros trabajos complementarios se estudia también la diferenciación entre los dos tipos de esparceta (común o de un corte y gigante o de dos cortes) que se cultivan en España.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

En la realización del presente trabajo se emplearon 36 muestras del tipo común recogidas en otras tantas localidades de las principales zonas de cultivo (Cuadro 1). Dichas procedencias se sembraron en un ensayo en bloques al azar con tres repeticiones. Cada una de las parcelas elementales constaba de 20 plantas en línea a 10 cm. y con una separación entre líneas de 60 cm. Durante 3 años se realizó el estudio de los 28 caracteres que figuran en el Cuadro 2. Los caracteres 1 a 16 fueron medidos en 20 plantas de las distintas repeticiones. Los caracteres 21 a 28 se estimaron globalmente en una parcela elemental con una escala de 1 a 6. Los caracteres 17 a 21 se cuantificaron a partir de muestras de frutos, semillas o plántulas.

Para cada uno de los caracteres mencionados se estudió la existencia de diferencias entre distintas zonas mediante análisis de varianza. Esta agrupación se realizó con criterios de proximidad geográfica salvo en el caso del grupo II, resultando las 6 zonas siguientes: Teruel (I), Teruel regadío (II), Soria-Logroño (III), Lérida (IV), Huesca (V) y Guadalajara (VI).

Para la realización de los análisis multivariantes se eliminaron caracteres altamente correlacionados. Se aplicó un análisis de componentes principales a la matriz de datos medios de 18 caracteres en las 36 procedencias. También se realizó sobre dicha matriz un análisis de enjambres en el que el coeficiente de distancia empleado fue el de Mahalanobis y el criterio de agregación de los sucesivos enjambres fue el de la distancia entre baricentros.

CUADRO 1

RELACION DE PROCEDENCIAS ESTUDIADAS

---

1. Rubielos (Teruel)	19. Vilanova (Lérida)
2. Llimiana (Lérida)	20. Bernues (Huesca)
3. Tornos (Teruel)	21. Tramacastilla (Teruel)
4. Ager (Lérida)	22. Aler (Huesca)
5. Benavent (Lérida)	23. Charo (Huesca)
6. Tierrantona (Huesca)	24. Monteagudo (Teruel)
7. Javierrelatre (Huesca)	25. Hoz de la Vieja (Teruel)
8. Tordesilos (Guadalajara)	26. Benabarre (Huesca)
9. Monreal (Teruel)	27. Conques (Huesca)
10. Peralejos (Cuencia)	28. Torres del Obispo (Huesca)
11. Escamilla (Huesca)	29. Visiedo (Teruel)
12. Alquezar (Huesca)	30. Figuerola (Lérida)
13. La Régola (Huesca)	31. Valdeconejos (Teruel)
14. Avellanes (Logroño)	32. Labros (Guadalajara)
15. Torrecilla (Logroño)	33. Argente (Teruel)
16. Morón (Soria)	34. Solsóna (Lérida)
17. Calaf (Barcelona)	35. Serón (Soria)
18. Alberite (Logroño)	36. Almazul (Soria)

---

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico de los distintos caracteres en las 6 zonas mencionadas se recogen en el Cuadro 2. Se puede apreciar que solamente 9 caracteres presentan diferencias significativas entre las distintas zonas. Estos resultados permiten considerar que dichos caracteres tienen, en principio, interés para caracterizar los distintos grupos pero no indican nada sobre la importancia de cada uno de los caracteres ni sobre la homogeneidad y validez de la agrupación efectuada. El análisis de componentes principales permite considerar que dichos caracteres tienen, en principio, interés para caracterizar los distintos grupos pero no indican nada sobre la importancia de cada uno de los caracteres ni sobre la homogeneidad y validez de la agrupación efectuada. El análisis de componentes principales permite estudiar estos dos aspectos.

La representación gráfica de las procedencias sobre los dos componentes principales (Figura 1) permite una primera diferenciación de dos grupos a lo largo del primer eje. La mayoría de los valores negativos en dicho eje corresponden a procedencias de la zona de Teruel, mientras que en la parte positiva aparecen el resto de las muestras estudiadas. Dentro de las esparcetas turolenses, los dos valores más negativos corresponden a dos procedencias originarias de una zona en la que la esparceta se cultiva en regadío con un ritmo de explotación más intenso. Mientras que estos dos grupos se apre-

CUADRO 2

AGRUPACION DE ESPARCETAS DE TIPO COMUN: VALORES MEDIOS Y SIGNIFICACION DE LAS DIFERENCIAS ENTRE GRUPOS MEDIANTE ANALISIS DE VARIANZA

	I n = 8	II n = 2	III n = 5	IV n = 9	V n = 10	VI n = 2
1. Núm. tallos	19,2	18,1	16,7	18,9	20,2	18,1
2. Núm. inflorescencias	33,0	27,3	33,6	36,3	37,7	40,1
3. Peso verde hojas (gr.)	163,3	147,0	154,5	163,1	178,6	158,7
4. Peso verde tallos (gr.)	157,8	180,1	126,6	146,2	159,8	135,1 **
5. Relación hoja/tallo	1,1	0,8	1,3	1,2	1,2	1,3 **
6. Peso seco hojas (gr.)	30,5	25,7	31,9	31,7	34,2	31,5 **
7. Peso seco tallos (gr.)	25,3	28,0	24,6	24,9	27,2	20,8
8. Peso verde total (gr.)	320,8	330,1	281,2	308,4	338,5	293,0
9. Diámetro tallos (mm.)	5,3	5,7	5,1	5,2	5,2	4,9
10. Longitud tallos (cm.)	81,2	89,2	76,1	77,2	79,2	72,5 **
11. Número nudos tallo	6,2	6,3	6,1	6,3	6,4	6,3
12. Número foliolos hoja	13,5	13,9	13,2	13,2	12,8	13,0 **
13. Longitud foliolos (mm.)	22,0	23,9	22,6	31,9	22,5	20,4
14. Anchura foliolos (mm.)	5,9	6,7	6,5	6,4	6,3	5,6
15. Relación long./anch.	3,7	3,5	3,5	3,4	3,5	3,6
16. Area foliolos (mm. <sup>2</sup> )	103,2	126,0	116,0	109,5	112,5	90,5 **
17. Dentición frutos	0,16	0,1	0,17	0,17	0,22	0,27
18. Velloidad plántulas	0,07	0,2	0,21	0,1	0,18	0,22 *
19. Peso 1.000 frutos (gr.)	18,3	18,4	19,4	21,3	20,7	18,8 **
20. Peso 1.000 semillas (gr.)	13,3	14,0	14,8	16,0	14,7	14,3
21. Alternatividad	0,01	0,2	0,07	0,05	0,07	0,04
22. Crecimiento inicial	2,3	2,6	2,3	2,7	2,5	2,4
23. Crecimiento verano	3,1	3,3	3,1	3,1	2,6	2,6 **
24. Crecimiento invierno	2,9	3,1	3,1	3,1	2,8	2,7
25. Crecimiento tras corte	2,7	3,2	3,1	2,8	2,6	2,2
26. Resistencia oidio	1,9	2,5	2,0	2,0	1,8	3,3
27. Resistencia roya	2,7	2,5	2,9	2,7	2,5	2,8
28. Precocidad	4,4	3,8	4,5	4,6	4,5	4,6

\* Diferencias significativas al 5 %.  
 \*\* Diferencias significativas al 1 %.

cian separados con relativa claridad, los demás grupos mencionados anteriormente no se presentan tan delimitados probablemente debido al intenso comercio de semilla que se ha venido produciendo en dichas provincias. El eje III (Figura 2) permite diferenciar en parte las procedencias de Soria y Logroño que toman valores más negativos que las restantes muestras. Por lo que respecta a las esparcetas de las zonas prepirenaicas de Lérida y Huesca, no hay diferencias claras dentro de ellas manifestándose como un grupo heterogéneo en el que se incluyen las muestras de Guadalajara y una de Teruel.

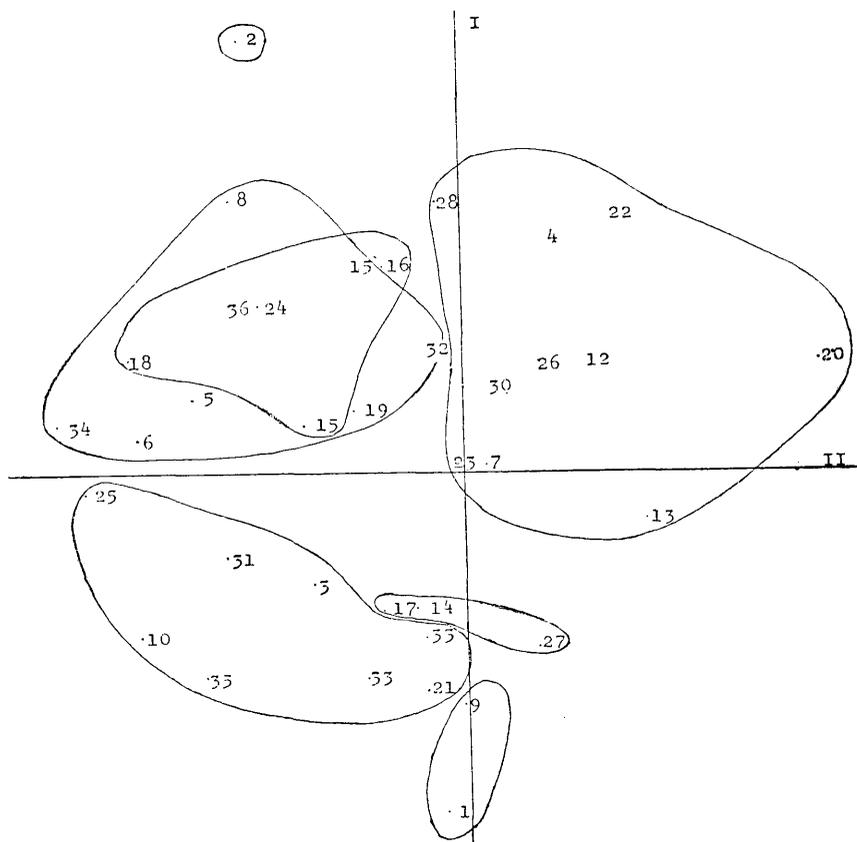


Figura 1.—Resultado del análisis de componentes principales aplicado a las esparcetas de un corte. Ejes I y II.

Una vez discutida la agrupación resultante de este análisis conviene caracterizar cada uno de los grupos. Las esparcetas de Teruel vienen diferenciadas por un componente en el que la mayor contribución

corresponde a caracteres como la longitud de los tallos, la relación hoja/tallo y el número de inflorescencias por planta (Cuadro 3). En este sentido, y tal como queda recogido en los análisis univariantes del Cuadro 2, las esparcetas de Teruel se caracterizarían por sus tallos más largos, su menor número de inflorescencias y su menor relación hoja/tallo. De la misma manera se puede apreciar que la explotación

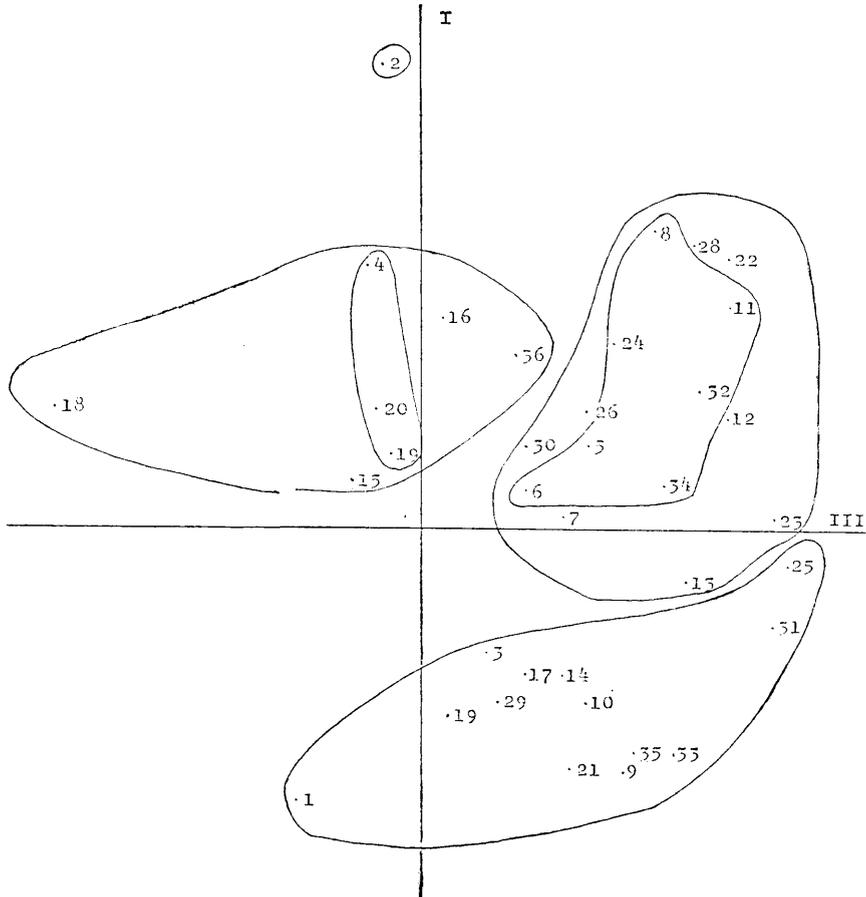


Figura 2.—Resultado del análisis de componentes principales aplicado a las esparcetas de un corte. Ejes I y III.

en regadío contribuye a acentuar estas características tal y como se deduce de los dos tipos de análisis en los que este subgrupo aparece perfectamente delimitado. Este ritmo de explotación intensivo parece que acerca a las esparcetas del tipo común a las características del tipo gigante como son una mayor velocidad de crecimiento inicial y

tras el corte, una mayor altura y una menor relación hoja/tallo. Por lo que respecta a las esparcetas de la zona oeste del valle del Ebro (Soria y Logroño), se caracterizan por su menor peso total y su mayor relación hoja/tallo tal y como se puede observar en el Cuadro 2. El resto de las procedencias de la zona norte forma un grupo heterogéneo de plantas de menor talla, mayor número de inflorescencias y mayor relación hoja/tallo respecto a las de la zona sur.

CUADRO 3

RESULTADO DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES  
DE LAS ESPARCETAS DE UN CORTE

	Vector 1	Vector 2	Vector 3
Número inflorescencias ... ..	0,396	0,188	0,052
Diámetro de tallos ... ..	-0,319	0,215	-0,205
Longitud de tallos ... ..	-0,440	0,184	0,103
Número de nudos / tallos ... ..	0,044	0,340	-0,106
Número de foliolos / hoja ... ..	-0,267	-0,237	-0,070
Peso frutos ... ..	2,263	0,215	-0,089
Peso total ... ..	-0,018	0,403	0,226
Relación hoja / tallo ... ..	0,411	-0,169	-0,204
Relación longitud / anchura ... ..	-0,054	-0,228	0,304
Area foliolos ... ..	-0,197	0,328	-0,234
Alternatividad ... ..	-0,074	0,224	-0,337
Vellosidad ... ..	0,320	0,120	-0,082
Dientes fruto ... ..	0,031	0,217	0,020
Crecimiento inicial ... ..	0,140	0,248	-0,294
Crecimiento verano ... ..	-0,191	-0,113	-0,390
Crecimiento invierno ... ..	0,147	-0,249	-0,246
Resistencia oidio ... ..	-0,026	-0,136	-0,458
Resistencia roya ... ..	-0,083	-0,195	-0,226
% variabilidad explicada ... ..	18,2	16,2	11,9
% variabilidad acumulada ... ..	18,2	34,4	46,4

Por último se estudia la validez del análisis de enjambres como sistema de clasificación. El dendograma obtenido (Figura 3) indica que este método no es válido con el nivel de similitud existente entre las procedencias estudiadas, todas ellas pertenecientes al mismo tipo común. No se detectan ni siquiera las diferencias encontradas en los análisis discutidos anteriormente y aparecen completamente mezcladas las procedencias de las distintas zonas de cultivo sin que exista explicación geográfica o genética de dicha agrupación. Este tipo de análisis sí permite diferenciación de los dos tipos de esparceta.

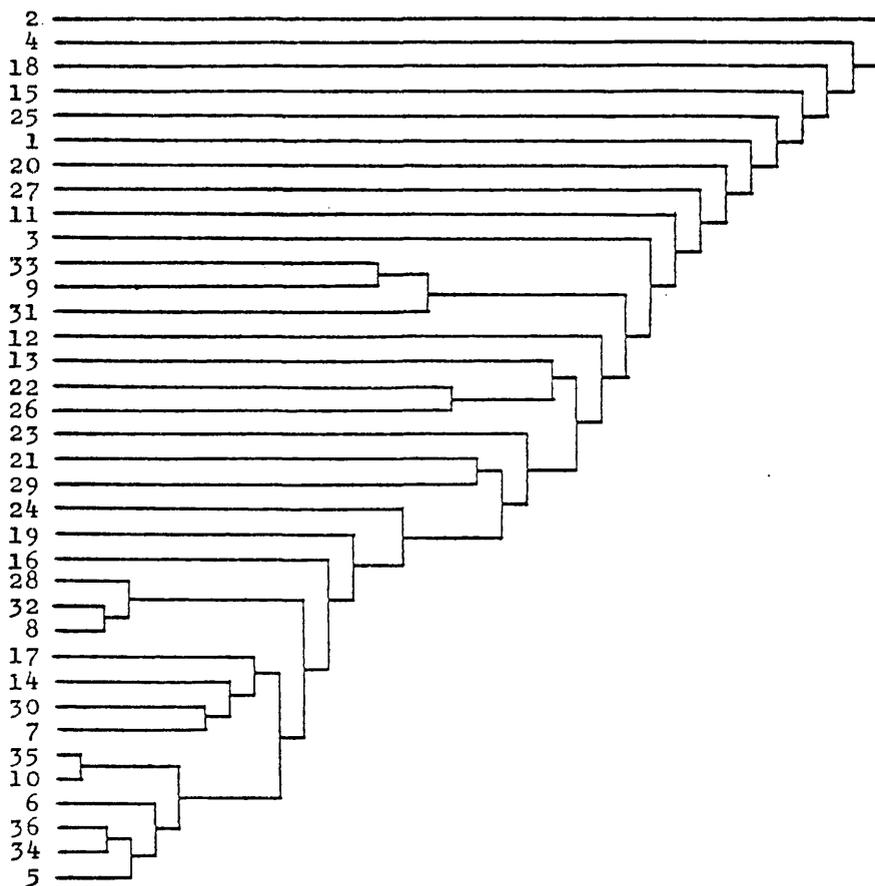


Figura 3.—Resultado del análisis de enjambres aplicado a las esparcetas de un corte.

## STUDY OF THE VARIABILITY OF THE SAINFOIN IN SPAIN

### SUMMARY

Sainfoin is a traditional forrage crop in the north-east of Spain of great importance in some areas. This work analyses the existing variability among the available cultivated stock and also studies the existence of different ecotypes and their peculiarities. The results obtained reveal the great variability existing among locations and the perfect differentiation both morphological and agricultural between the sainfoin of one and two harvestings. The differentiation in each one of the different types is not so clear. The most homogeneous and typical area is Teruel.