



# CULTIVO DE LA ALFALFA: UN ESTUDIO COMPARATIVO DE VARIEDADES EN LA PROVINCIA DE SALAMANCA

B.R. Vázquez-de-Aldana, L. García Criado, A. García-Ciudad, C. Petisco, L.F. Lorenzo Martín y B. García-Criado

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA-CSIC). Apdo. 257, 37071 Salamanca.

## INTRODUCCIÓN

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) es uno de los cultivos forrajeros más extendidos en España. Es el segundo cultivo forrajero en superficie (250 925 ha) y el primero en producción con más de 12,5 millones de toneladas en peso verde (MARM, 2008). La distribución de la superficie cultivada por Comunidades Autónomas se muestra en la Figura 1. En la Comunidad de Castilla y León, la superficie dedicada al cultivo de la alfalfa se ha incrementado en los últimos diez años en un 34,0%, siendo actualmente la segunda a nivel nacional (Figura 1).

El cultivo de la alfalfa es apreciado por su producción, valor nutritivo, resistencia a enfermedades, persistencia y resistencia a las bajas temperaturas del invierno (Del Pozo Ibáñez, 1983). Se destina casi en su totalidad a la alimentación animal y se consume principalmente deshidratada (54,7%) y henificada (41,4%), siendo muy reducido el consumo directo en pastoreo. La utilización de forrajes deshidratados ha aumentado considerablemente en los últimos años, y a nivel nacional es el único cultivo forrajero que se destina a la deshidratación (MARM, 2008). Además, la producción de forrajes deshidratados en España supone casi un 50% del total de la UE en la campaña 2007/08 (AEFA, 2009).

En la provincia de Salamanca los pastos de dehesa ocupan una gran extensión y se aprovechan principalmente por ganado vacuno y ovino en régimen extensivo. Sin embargo, la superficie dedicada al cultivo de la alfalfa es bastante reducida e insuficiente para cubrir las necesidades del ganado en épocas de penuria, por lo que es necesario importar alfalfa henificada de otras provincias o comunidades (Figura 2). La implantación de 16 plantas deshidratadoras en la Comunidad de Castilla y León, así como las características de la zona, hacen que la alfalfa pueda ser un cultivo de interés y con



**\* Existen diferencias significativas en la producción entre variedades de alfalfa, y entre las 26 ensayadas, destacan 10 como las más productivas tanto en el tercer año de control como en la media de los cinco años de ensayo: 'Alfamer', 'Aragón', 'Baraka', 'Campera', 'Capitana', 'Nogara', 'Sprinter', 'S. Isidro', 'Sutter' y 'Victoria'**

potencial en esta comunidad (Morales Corts *et al.*, 2000).

Existen numerosas variedades de alfalfa en el mercado, ya que es una especie que se caracteriza por su adaptación a una gran cantidad de ambientes. El cultivar 'Aragón' se cultiva principalmente en el valle del Ebro, en regadío, con un aprovechamiento mediante siega del 98,8% (Delgado *et al.*, 2004). El cultivar 'Tierra de Campos' está muy extendido en la zona centro de Castilla y León (Valladolid, Palencia y León) donde se cultiva en secano con aprovechamiento mediante siega para heno, pastoreo de los rebrotes y para la producción de semilla para uso propio. A nivel de la Comunidad de Castilla y León los estudios comparativos de variedades comerciales son muy escasos (García Cria- ▶▶▶

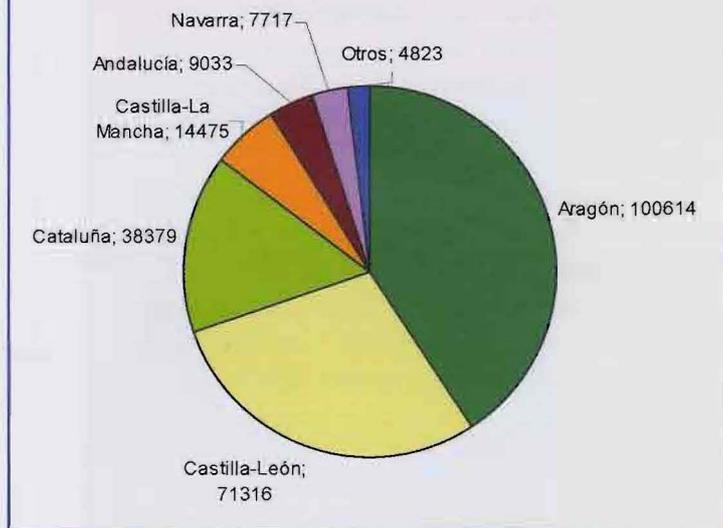


do y García Criado, 1983; García, 2004). En este trabajo se presentan los resultados de la producción de 26 variedades de alfalfa, cultivadas durante cinco años, en una zona de regadío de la provincia de Salamanca.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo en una parcela de regadío de la finca experimental 'Muñovela' (Barbadillo, Salamanca), durante un total de cinco años consecutivos (2003-2007). La parcela de ensayo se situó sobre un suelo arenarcilloso, con un pH=6,4; bajo en nitrógeno y materia orgánica, muy bajo en potasio, bajo en magnesio, normal en calcio y alto en fósforo. Se consideraron 26 variedades de alfalfa inscritas en la Oficina Española de Variedades Vegetales (OEVV): 'Alfamer', 'Almar', 'Altiva', 'Ampurdan', 'Aragón', 'Bar MS 82439', 'Baraka', 'Campera', 'Capitana', 'Cusal', 'Diamond', 'Mediterránea', 'Melissa', 'Milfeuil', 'Miral', 'Monarca', 'Nogara', 'Oro', 'Pascal', 'S. Isidro', 'Sprinter', 'Supreme 13R', 'Sutter', 'Tierra de Campos', 'Verdal' y 'Victoria'. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada repetición contiene todas las variedades en parcelas de 5,0 m x 1,3 m (6,5 m<sup>2</sup>), separadas unas de otras por pasillos de 30 cm.

Figura 1. Superficie (ha) dedicada al cultivo de la alfalfa en las Comunidades Autónomas (MARM, 2008).

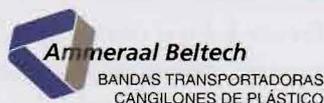


La siembra se efectuó a voleo el día 8 de Abril de 2003, con una dosis variable para cada variedad (30 kg/ha de semilla viable para la variedad 'Aragón' que se tomó como testigo). La dosis de siembra de cada variedad se determinó a partir de un ensayo previo sobre el poder germinativo y el peso de 1000 semillas. El abonado de establecimiento fue 800 ▶▶▶



# COFAMA, S.L.

COMERCIALIZACIÓN Y FABRICACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA, S.L.



Roscas helicoidales,  
tuberías metálicas  
y canales



nuteco  
asteco  
comes, s.a.



GRAN VARIEDAD DE ACCESORIOS Y REPUESTOS PARA EL SUMINISTRO EN LA INDUSTRIA AGRARIA EN GENERAL

### SERVICIO TÉCNICO POSTVENTA



### MONTAJES Y MANTENIMIENTOS INDUSTRIALES

- Repuestos
- Servicio Asistencia técnica
- Asesoramiento Técnico
- proyectos

Seleccionadora  
de cereal



►►► kg/ha del complejo NPK (8-15-15) y el abonado de mantenimiento de 600 kg/ha por año, aportado a principios del mes de marzo, durante todos los años que duró el experimento. A partir del segundo año de cultivo, se aplicó el herbicida comercial Velpar (Hexacinona 90%) en el mes de febrero para la eliminación de la vegetación espontánea.

En el primer y quinto año de cultivo se realizaron cuatro cortes, y en el resto de los años se efectuaron seis cortes, en las fechas que se indican en la Figura 4. Los cortes se realizaron en el inicio de floración, utilizando una moto-segadora provista de una barra de corte de 1 m de ancho, que se pasó por el centro de la parcela en el sentido longitudinal de la misma, controlándose 5 m<sup>2</sup> por parcela; de esta forma el efecto borde entre parcelas era mínimo.

La biomasa total obtenida en cada parcela se pesó en verde directamente en campo. A continuación se tomó una sub-muestra de unos 500 g, se guardó en una bolsa de plástico herméticamente cerrada y se trasladó al laboratorio para determinar la producción de materia seca, mediante secado en estufa de aire forzado a 60 °C durante 48 horas. Se realizó un análisis de la varianza (ANOVA) para determinar diferencias entre variedades a lo largo de los años del experimento.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer año de establecimiento la producción media anual de las variedades fue de 937 g/m<sup>2</sup> (Figura 3). En el segundo año de control la producción aumenta, tanto por el mayor número de cortes como por el valor de los mismos, siendo la producción media de las 26 variedades de 1725 g/m<sup>2</sup>. El aumento de la producción respecto al primer año es frecuente (García Criado y García Criado, 1983; Martínez y Palomero, 1990; Lloveras *et al.*, 1998) y las producciones obtenidas son similares a las de Delgado *et al.* (2007) para una sola variedad de registro, y más bajas que las obtenidas por Lloveras *et al.* (1998) para un conjunto de nueve ensayos. En el tercer y cuarto año la producción media disminuye ligeramente y en el quinto año disminuye a la mitad respecto a años anteriores, siendo además numéricamente inferior a la del primer año de establecimiento (Figura 3). Los resultados de este último año ofrecen una indicación de la persistencia del cultivo ya que hay variedades de muy escasa producción (Figura 5). Delgado *et al.* (2007) en ensayos con una variedad obtienen producciones similares y Delgado *et al.* (2004) citan valores inferiores mientras que Olea *et al.* (1985) y Lloveras *et al.* (1998) obtuvieron producciones más elevadas.

La distribución de la producción por cortes para cada uno

Figura 2. Superficie (ha) dedicada al cultivo de la alfalfa en la Comunidad de Castilla-León (MARM, 2008).

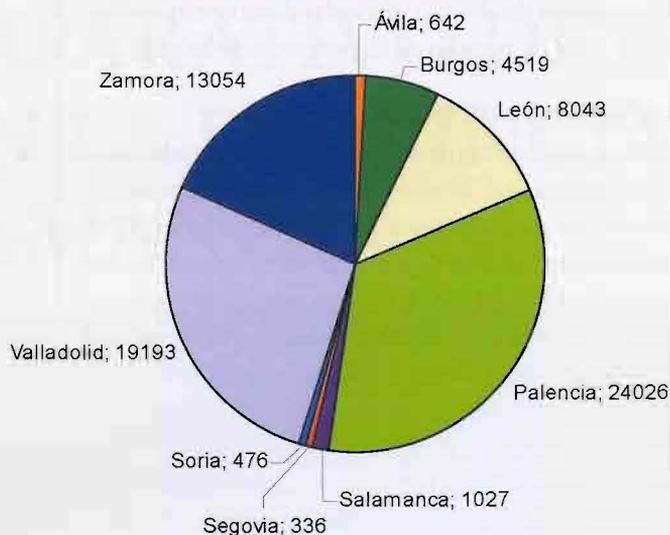
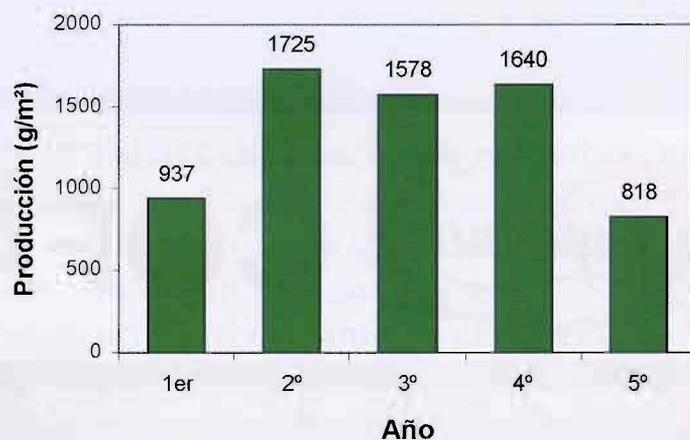


Figura 3. Producción anual de materia seca (g/m<sup>2</sup>) media de 26 variedades en cada año de cultivo.



de los años se muestra en la Figura 4. En el primer año de cultivo, año de establecimiento y siembra de primavera, el tercer corte aportó el 30,1% de la producción anual. En el segundo, tercer y cuarto año, los dos primeros cortes aportan más del 40% de la producción anual; para el quinto y último año de cultivo la producción del primer corte supone el 35,6% de la anual.

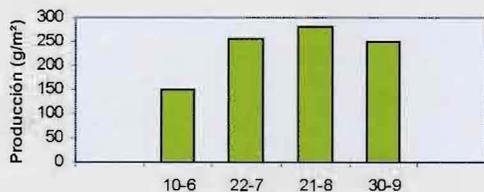
#### \* Comparación de variedades

En el primer año de establecimiento, apenas existen diferencias significativas en la producción entre variedades; únicamente se diferencia la variedad 'Bar MS 82439' con la producción máxima (1011 g/m<sup>2</sup>), de 'Verdal' con la producción mínima (806 g/m<sup>2</sup>) (Figura 5).

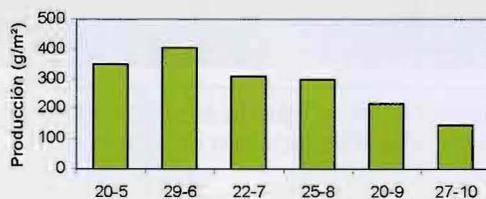
En el segundo año las principales diferencias significativas entre variedades, se detectaron entre las variedades de producción máxima 'Capitana' (1890 g/m<sup>2</sup>), 'Sprinter' (1847 g/m<sup>2</sup>), 'Supreme 13R' (1841 g/m<sup>2</sup>) y las va- ►►►

**Figura 4. Producción de materia seca (g/m<sup>2</sup>) media de las 26 variedades en cada uno de los cortes para cada año de cultivo.**

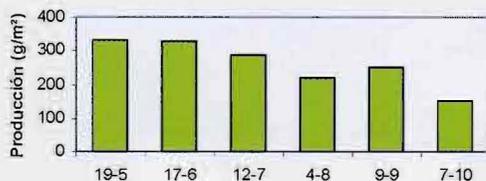
Año 1 (2003)



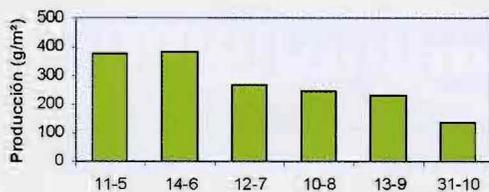
Año 2 (2004)



Año 3 (2005)



Año 4 (2006)



Año 5 (2007)



►►► variedades de producción mínima: 'Melissa' (1593 g/m<sup>2</sup>), y 'Verdal' (1599 g/m<sup>2</sup>).

En el tercer año se perciben diferencias significativas entre las variedades de producción máxima: 'S. Isidro' (1797 g/m<sup>2</sup>), 'Aragón' (1774 g/m<sup>2</sup>), 'Alfamer' (1733 g/m<sup>2</sup>), 'Campera' (1712 g/m<sup>2</sup>) y las variedades de producción mínima: 'Verdal' (1350 g/m<sup>2</sup>), 'Bar MS 82439' (1438 g/m<sup>2</sup>) y 'Miral' (1442 g/m<sup>2</sup>).

►►►

PROMOCIÓN DE INVERSORES  
DE TRABAJOS AGRICOLAS, S.L.

**PITA, S.L.**

Camino Sendero del Monte s/n  
Tfno: 983 82 42 40 / Fax: 983 82 49 00  
47494 RUBÍ DE BRACAMONTE (Valladolid)  
E-mail: maquinaria@pitasl.com / www.pitasl.com



**HORSCH**

Terrano FX Ligero, útil, eficaz



**HORSCH**

Sprinter ST Hacer de la siembra un Hobby?!



**WM Kartoffeltechnik**

WM 'Innovaciones para su éxito'



**HORSCH**

**Novedad**  
Express TD

Para zonas de fincas más pequeñas

Maquinaria usada: **Kuhn, John Deere, Semeato, Gaspardo 6m**

▶▶▶ En el cuarto año de control, las diferencias entre producciones anuales máximas y mínimas separan por un lado a las variedades 'Baraka' (1926 g/m<sup>2</sup>), 'Capitana' (1902 g/m<sup>2</sup>) 'Sprinter' (1882 g/m<sup>2</sup>), 'Campera' (1878 g/m<sup>2</sup>), 'Sutter' (1872 g/m<sup>2</sup>), 'Alfamer' (1833 g/m<sup>2</sup>), 'S. Isidro' (1827 g/m<sup>2</sup>) y 'Aragón' (1791 g/m<sup>2</sup>) y por otro lado a las variedades de menor producción: 'Verdal' (1256 g/m<sup>2</sup>), 'Milfeuill' (1298 g/m<sup>2</sup>), 'Tierra de Campos' (1391 g/m<sup>2</sup>), 'Bar MS 82439' (1417 g/m<sup>2</sup>) y 'Melissa' (1439 g/m<sup>2</sup>).

En el quinto y último año de control, hay grandes diferencias entre variedades ya que en algunos casos no se obtiene producción. Aquí destaca un grupo de variedades con menor producción y significativamente diferente a la del resto de variedades: 'Mediterránea', 'Verdal', 'Milfeuill', 'Melissa', 'Almar', 'Altiva' y 'Tierra de Campos' (Figura 5).

Hay que destacar que existe una relación entre las posiciones que ocupan las variedades en el tercer año de ensayo por su producción y su posición en la media de los cinco años. Así, las variedades de mayor producción en el tercer año aparecen también como las más productivas en la media de los cinco años: 'Alfamer', 'Aragón', 'Baraka', 'Campera', 'Capitana', 'Nogara', 'Sprinter', 'S. Isidro', 'Sutter' y 'Victoria'. Estos resultados están de acuerdo con Lloveras *et al.* (1998) que consideran tres o cuatro años de ensayo y concluyen que el tercer año es el que marca diferencias entre variedades de alfalfa, de forma que las mejores variedades en este año suelen ser también las mejores en el computo global. Por tanto, nuestro estudio apoya la idea de que para evaluar variedades de alfalfa tres años de ensayo pueden ser suficientes.

## CONCLUSIONES

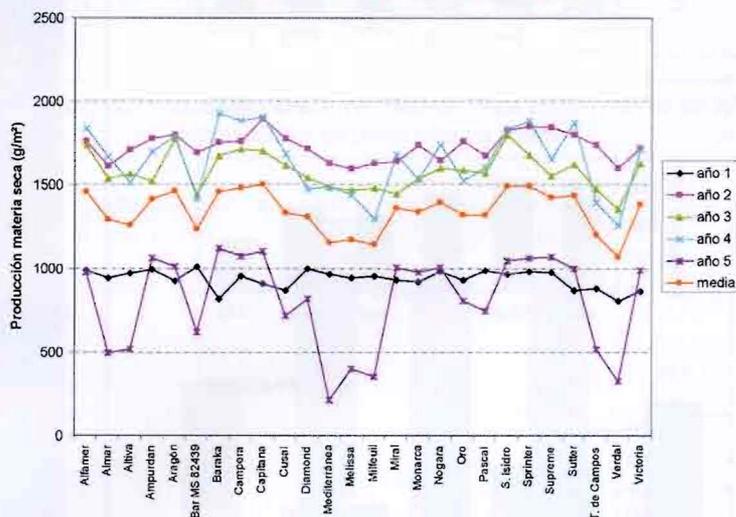
Podemos concluir, que existen diferencias significativas en la producción entre variedades de alfalfa. Del total de 26 variedades ensayadas, destacan 10 como las más productivas tanto en el tercer año de control como en la media de los cinco años de ensayo: 'Alfamer', 'Aragón', 'Baraka', 'Campera', 'Capitana', 'Nogara', 'Sprinter', 'S. Isidro', 'Sutter' y 'Victoria'.

## AGRADECIMIENTOS

Se reconoce la colaboración prestada por Ángel Luis Iglesias Pascual y Cesáreo Pérez Rincón en los controles de campo.



Figura 5. Producción anual de materia seca (g/m<sup>2</sup>) de cada variedad de alfalfa en cada año de cultivo.



## BIBLIOGRAFIA

- AEFA, 2009. <http://www.aefa-d.com/> (octubre 2009).
- Delgado, I.; Andueza, D.; Muñoz, F. 2004. Efecto del pastoreo otoñal sobre la producción y persistencia de un cultivo de alfalfa. *Pastos*, 34 (1), 93-102.
- Delgado, I.; Muñoz, F.; Andueza, D. 2007. Producción de forraje y proteína bruta de la alfalfa en función del calendario de siega en el valle del Ebro. *Pastos*, 37, 193-201.
- Del Pozo Ibañez, M. 1983. *La alfalfa, su cultivo y aprovechamiento*. Ediciones Mundi - prensa, 380 pp. Madrid (España).
- García Criado, L.; García Criado, B. 1983. Estudio comparativo de cultivares de alfalfa en la región Centro-Oeste de España. *ITEA*, 2, 589-602.
- García, R.; Andrés, S.; Calleja, A., 2004. Producción y calidad de la alfalfa en los regadíos de la comarca de Esla-Campos (León). En: *Pastos y Ganadería Extensiva*, B. García-Criado *et al.* (Eds.). Gráficas Cervantes. Salamanca (España), 473-478.
- Lloveras, J.; López, A.; Betbese, J.A.; Baga, M.; López, A. 1998. Evaluación de variedades de alfalfa en los regadíos del Valle del Ebro. Análisis de las diferencias intervarietales. *Pastos*, 28, 37-56.
- MARM, 2008. Anuario de Estadística Agraria. <http://www.mapa.es/es/estadistica/pags/anuario/2008>. (Abril 2010).
- Martínez, A.; Palomero, J.L. 1990. La alfalfa en Aragón. Un cultivo en fuerte expansión. *Surcos*, 21, 5-14.
- Morales Corts, R.; Crespo Martínez, C.; Magaz González, A. 2000. Posibilidades del cultivo de alfalfa en Salamanca. *Agricultura*, 817, 498-500.
- Olea, L.; Paredes, J.; Verdasco, P. 1985. Estudio de variedades de alfalfa para los regadíos del Sur-Oeste de España. *Pastos*, 15(1-2), 95-104.