

## La alfalfa

### Estudio comparativo de variedades comercializadas en España

I. Delgado Enguita \*



La alfalfa es la maravilla de la economía rural y el encanto de los celosos agricultores. Como tal se define en el "Catecismo de la agricultura universal" del marqués de Travernet, traducido del francés en 1848, y la definición sigue estando vigente en la actualidad.

La principal cualidad de la alfalfa se refiere a su alta capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico, de hasta 463 kg/ha/año. El nitrógeno constituye un elemento esencial para la vida. Este elemento, que resulta muy abundante en la atmósfera y en las rocas, apenas se encuentra accesible para la mayoría de los seres vivos. Diversos microorganismos transforman el ni-

trógeno atmosférico o mineral en orgánico, facilitando así su aprovechamiento por parte del resto de los seres vivos. Se calcula que un tercio de sus necesidades, 140 millones de toneladas de nitrógeno al año, se obtiene por la actividad simbiótica de los microorganismos con las plantas, correspondiendo el 80% de dicha actividad a las leguminosas (Vance *et al.*, 1988).

La alfalfa es una leguminosa que sobresale por su elevada capacidad productiva y alto valor nutritivo, pues llega a superar rendimientos de 450 kg de proteína bruta/ha/año. Se utiliza mayoritariamente como forraje para el ganado

y resulta muy apetecida por el mismo. También se la requiere como mejoradora de la fertilidad y de la estructura del suelo, sembrada en alternativa con otros cultivos exigentes en nitrógeno.

Se considera a la alfalfa la reina de las forrajeras. Nació como cultivo en Turquía hace más de 9000 años y actualmente se cultivan 32 millones de hectáreas en el mundo, desde Finlandia hasta Sudáfrica, destacando por países Estados Unidos, con el 32,7% de la superficie; Argentina, con el 23,4%; Rusia, con el 10,5%; y Canadá, con el 7,9%. España cultiva el 1% de la superficie mundial (Michaud *et al.*, 1988).

#### TIPOS DE ALFALFAS

Las variedades comerciales de alfalfa se distribuyen en dos grupos según su hábito de crecimiento: rastro y erectas. Las **alfalfas rastro** se caracterizan fundamentalmente por la capacidad de las plantas para extenderse horizontalmente en el terreno mediante la emisión de estolones o rizomas, lo que las hace más resistentes al frío, a la sequía y al pastoreo. Dicho tipo de alfalfas presenta como desventaja una larga parada invernal y escasa capacidad de rebrote, por lo que resultan menos productivas. Se consideran más adecuadas para el secano y las zonas frías.

Las **alfalfas erectas** se caracterizan por el porte erecto de los tallos, lo que facilita la recolección mecanizada. Son más productivas que las rastro, ya que su crecimiento subterráneo resulta escaso; se cultivan habitualmente en suelos frescos o en regadío.

Este tipo de alfalfas se distribuyen en tres grupos según su ritmo de crecimiento y la duración de la parada invernal:

\* Servicio de Investigación agroalimentaria. Diputación General de Aragón.

- Alfalfas africanas o californianas. No presentan parada en el crecimiento durante el invierno. Permiten realizar 10-12 cortes al año. Son poco tolerantes a las heladas. Pertenecen a este grupo el ecotipo español "Mediterránea" o "Totana".

- Alfalfas flamencas. Tienen una parada prolongada en el crecimiento durante el invierno. Se practican solamente tres o cuatro cortes al año y son resistentes a las heladas. Presentan un crecimiento otoñal en forma de roseta. No hay ecotipos españoles con estas características.

- Alfalfas intermedias. Se denominan así porque presentan características intermedias a las anteriores. Tienen una corta parada invernal. El crecimiento otoñal es erecto y

se practican entre cinco y siete cortes a lo largo del año. Es el caso de la mayoría de los ecotipos españoles: "Aragón", "Tierra de Campos" y "Ampurdán".



Variedades de alfalfa en ensayo comparativo.

### ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS VARIEDADES COMERCIALIZADAS EN ESPAÑA

Hay 18 variedades de alfalfas erectas intermedias comercializadas en España: "Altiva", "Ampurdán", "Aragón", "Artal", "Aurora", "Baraka", "Capitana", "Julia", "Hunterfield", "Hunterriver", "Miral", "Nogara", "San Isidro", "Siriver", "Superba", "Triade", "Trifecta" y "Victoria".

Estas variedades se han comparado en Zaragoza durante cuatro campañas en el período 1999-2002. Los resultados productivos del

Tabla 1. Producción de forraje (en kg de materia seca/ha) de diferentes variedades de alfalfa en dos estados vegetativos, 10% y 50% de los tallos floridos en regadío, en Zaragoza. Fecha de siembra: Otoño de 1998.

Variedad	Total 1999 (menos el 1 <sup>er</sup> corte)				Total 2000				Total 2001				Total 2002				Total 4 años			
	10% flores	Nº	50% flores	Nº	10% flores	Nº	50% flores	Nº	10% flores	Nº	50% flores	Nº	10% flores	Nº	50% flores	Nº	10% flores	Nº	50% flores	Nº
ALTIVA	9964	6	9738	17	17216	11	16150	14	14224	6	15956	6	11612	9	13242	7	53008	9	55085	9
AMPURDÁN	9207	15	10985	8	17011	13	17135	10	11828	13	16696	4	11381	10	14451	4	49365	12	59782	5
ARAGÓN	9670	10	9833	15	18488	5	17115	9	15536	2	18149	3	13316	4	14992	5	57042	4	60030	4
ARTAL	11065	1	12047	1	18886	3	17708	4	12902	8	13932	13	10768	13	11598	16	53351	7	54097	11
AURORA	10544	3	10684	9	18135	8	16662	12	11958	12	14230	12	11543	7	12585	8	52180	8	54684	10
BARAKA	9754	8	9987	14	19277	2	18052	2	16334	1	16315	5	13954	3	15639	1	59331	1	60465	3
CAPITANA	9690	9	10215	12	18397	6	17817	3	15215	4	18722	2	13493	2	15480	2	57269	3	62530	1
JULIA	8763	18	8882	18	16470	15	16066	16	12891	9	15168	7	11429	12	13111	11	48573	14	52498	14
HUNTERFIELD	9563	11	10752	9	17163	12	16250	13	9909	18	11462	17	8719	16	9770	17	45490	17	48209	17
HUNTERRIVER	9374	13	10243	13	16177	18	15019	18	10547	17	9418	18	9341	15	10620	15	45758	16	45195	18
MIRAL	9525	12	11033	7	16377	16	16097	15	12544	10	13793	14	11637	8	12216	9	50125	11	53726	13
NOGARA	10017	5	11224	5	18736	4	17533	7	13686	7	14992	8	11728	6	13801	6	54468	5	57494	6
SAN ISIDRO	8781	17	9751	16	18401	7	16040	17	14996	5	14475	11	12522	5	12289	14	54336	6	52034	15
SIRIVER	10468	4	11265	4	17683	10	18825	1	11452	15	14977	9	9933	14	11759	12	49357	13	57200	7
SUPERBA	10583	2	11922	2	18086	9	17726	5	12279	11	14475	10	11031	11	12544	10	51947	10	56872	8
TRIADE	9355	14	11034	6	16224	17	17644	8	11573	14	13147	15	9102	17	12583	13	45913	15	53868	12
TRIFECTA	9909	7	11808	3	16937	14	17711	6	11156	16	12264	16	7533	18	9419	18	45461	18	51329	16
VICTORIA	9117	16	10655	11	19362	1	16974	11	15423	3	18879	1	13412	1	14027	3	58071	2	61559	2



## Campo de alfalfa destinado a la deshidratación.



ensayo a lo largo de los cuatro años, practicando dos ritmos de corte, siega con el 10% de los tallos floridos y siega con el 50% de los tallos floridos, se presentan en la **Tabla 1** (Delgado *et al.*, datos no publicados).

El reconocimiento individual de las variedades en campo es difícil de realizar por la similitud que presentan aparentemente. Sin embargo, la observación comparada de todas cuando se siembran conjuntamente ha permitido apreciar algunas diferencias que pueden contribuir a su reconocimiento o, al menos, a determinar las cualidades y los defectos de las variedades objeto de estudio. Dichas distinciones han hecho factible el establecimiento de grupos con las variedades ensayadas, que se presentan a continuación.

### Clasificación de las variedades por la rapidez del rebrote

La medición de la altura del rebrote cada tres días a lo largo del año ha permitido determinar un criterio bastante diferencial de las variedades. La altura de las plantas el 15 de marzo, coincidiendo con la salida del invierno, y a los 10 días después de cada corte son las fechas más representativas para distinguir las variedades por la rapidez del rebrote. Sobre la base de este criterio se han establecido tres grupos que se presentan en la **Tabla 2**, donde puede observarse que las variedades que tienen su origen en el ecotipo "Aragón", como "Altiva", "Aragón", "Baraka", "San Isidro" y "Victoria", presentan la mayor rapidez de rebrote tras el corte.

### Clasificación de las variedades por la precocidad de la floración

El criterio general para el aprovechamiento de un alfalfar es la siega del cultivo cuando se encuentra en floración, habiéndose establecido que el momento óptimo para lograr la mejor relación entre producción y calidad se alcanza cuando el 10% de los tallos están floridos. Sin embargo, en nuestras condiciones medioambientales, la alfalfa no florece durante el primer y último ciclos productivos, por lo que es preciso adoptar otros criterios, como la aparición de nuevos rebrotes en la base de la planta, para la determinación del momento de realizar el primer corte, o la proximidad de las primeras heladas en el caso del último corte. Utilizando estos criterios, se suelen efectuar seis cortes de media al año.

apreció un escalonamiento en ellas, por lo que para facilitar el manejo del ensayo se requirió adoptar el criterio de segar las plantas cuando la variedad local "Aragón" se encontraba con el 10% de los tallos floridos. En función del estado de floración de cada variedad en el momento del corte, se establecieron tres grupos de precocidad que se exponen en la **Tabla 3**. En ella se observa también que las variedades que mostraron mayor rapidez de rebrote tras el corte, las obtenidas a partir del ecotipo "Aragón", fueron también las más precoces en la floración.

### Clasificación de las variedades por la sensibilidad a enfermedades de hoja

Dos enfermedades foliares se manifestaron de forma claramente visible a lo largo del período de estudio: la roya (*Uromyces striatus*) durante los meses de agosto y septiembre y la viruela (*Pseudopeziza medicaginis*) en octubre y noviembre. La diferente incidencia de ambas enfermedades entre las variedades ensayadas posibilitó la clasificación de las variedades

**Tabla 2. Clasificación de las variedades por la altura del rebrote el 15 de marzo y a los 10 días de cada corte.**

<b>1er grupo</b>	Altiva, Aragón, Artal, Baraka, Capitana, San Isidro, Victoria	22,1-19,0 cm
<b>2º grupo</b>	Ampurdán, Aurora, Julia, Nogara, Siriver, Superba, Triade	17,6-15,0 cm
<b>3er grupo</b>	Hunterfield, Hunterriver, Miral, Trifecta	14,2-12,7 cm

**Tabla 3. Clasificación de las variedades por la precocidad de la floración (2º a 5º corte con el 10% de tallos floridos).**

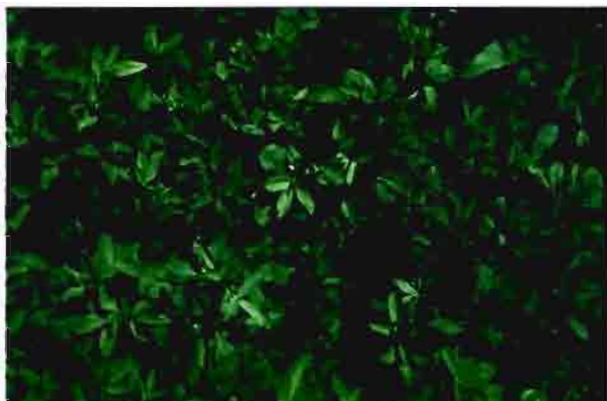
<b>1er grupo</b>	Altiva	22% de tallos floridos
<b>2º grupo</b>	Ampurdán, Aragón, Artal, Baraka, Capitana, Julia, Nogara, San Isidro, Triade, Victoria	15-10% de tallos floridos
<b>3er grupo</b>	Aurora, Hunterfield, Hunterriver, Miral, Siriver, Superba, Trifecta	4-8% de tallos floridos

según su sensibilidad, como muestra la **Tabla 4**, en la que se puede apreciar que las variedades que se mostraron más sensibles a ambas enfermedades fueron las originarias del ecotipo "Aragón".

#### Clasificación de las variedades por la producción de forraje y persistencia

Algunas variedades presentaron una elevada producción en los primeros años de estudio, pero decayó notablemente en los últimos años por la falta de vigor y persistencia mostrada. Si el cultivo se mantiene sólo tres campañas, las distinciones entre variedades no son importantes, pero a partir del cuarto año el vigor y la persistencia decaen visiblemente y únicamente persisten las variedades originarias del ecotipo "Aragón", lo que podría considerarse como una demostración de su adaptación al medio.

La distribución de las variedades por grupos en función de su producción a los tres y cuatro años de cultivo se muestra en la **Tabla 5** y los resultados productivos en la **Tabla 1**.



**Tabla 4.** Clasificación de las variedades por la sensibilidad a enfermedades foliares.

	Roya (agosto-septiembre)	Pseudopeziza (octubre-noviembre)
<b>Muy sensible</b>	Aragón, Capitana, Julia, Victoria	Aragón, Baraka, Capitana, Julia, Victoria
<b>Sensible</b>	Altiva, Ampurdán, Baraka, San Isidro, Triade	Altiva, Ampurdán, Artal, Aurora, Nogara, San Isidro, Siriver
<b>Poco sensible</b>	Artal, Aurora, Hunterfield, Hunterriver, Miral, Nogara, Siriver, Supreme, Trifecta	Hunterfield, Hunterriver, Miral, Supreme, Triade, Trifecta

**Tabla 5.** Clasificación de las variedades por la producción de forraje a los tres y cuatro años de cultivo.

	3 años	4 años
<b>1er grupo</b>	Altiva, Aragón, Artal, Aurora, Baraka, Capitana, Nogara, San Isidro, Superba, Victoria	Aragón, Baraka, Capitana, Nogara, Victoria
<b>2º grupo</b>	Ampurdán, Hunterfield, Hunterriver, Julia, Miral, Siriver, Triade, Trifecta	Altiva, Artal, Aurora, San Isidro, Superba
<b>3er grupo</b>		Ampurdán, Hunterriver, Hunterfield, Julia, Miral, Siriver, Triade, Trifecta

#### Algunas recomendaciones para el cultivo de la alfalfa

La alfalfa es una planta compleja, muy plástica en su adaptación a diferentes manejos del cultivo, lo que justificaría la polémica que se advierte entre los agricultores sobre la forma de llevar a cabo su explotación, en la que todos defienden tener la mejor solución. Las notas que se exponen a continuación pueden contribuir al conocimiento del cultivo y a facilitar la adopción de ini-

ciativas para un racional manejo del mismo.

#### Dosis de siembra

El peso medio de 1.000 semillas es de 2.25 g. Una siembra bien establecida es aquella que en el momento de la nascencia presenta alrededor de 400 plántulas/m<sup>2</sup> en regadío. Este poblamiento inicial va decreciendo en sucesivas campañas, sin una notable correspondencia con la pérdida de cosecha. El segundo año se reduce a 150-250 pl/m<sup>2</sup>, el tercero a 100-150 pl/m<sup>2</sup> y el cuarto a 50-100 pl/m<sup>2</sup>. Cuando el alfalfar presenta menos de 50 pl/m<sup>2</sup>, hay que proceder al alzado del cultivo.

Lo anteriormente expuesto quiere decir que un número relativamente bajo de plantas puede dar excelentes rendimientos. Una dosis de siembra de 10 kg de semilla/ha proporciona una nascencia de más de 400 pl/m<sup>2</sup> si todas las se-

millas germinan. Sin embargo, hay agricultores que utilizan hasta 60 kg de semilla/ha. Ello no quiere decir que no tengan razón, pues la dosis de siembra habrá de adaptarse a las condiciones en las que se practica la siembra. Siembras bien conducidas pueden requerir solamente 10 kg de semilla/ha y siembras efectuadas en condiciones precarias precisan hasta 60 kg de semilla/ha.

#### Movilización de las reservas nutritivas de la planta

A partir de una altura de la planta de 30 cm, la alfalfa produce más reservas nutritivas de las que necesita para su crecimiento. Dichas reservas se almacenan en la raíz y en la corona hasta que la planta alcanza la floración, momento en el cual el almacenamiento de reservas llega al máximo. La planta emplea estas reservas para facilitar el nuevo

rebrote después de la siega, período en el que, debido a la ausencia o escasez de hojas, la alfalfa no puede crecer o lo haría muy lentamente si no dispusiese de dichas reservas.

Lo anteriormente expuesto significa que no se deben efectuar cortes o aprovechamientos antes de la floración para posibilitar el almacenamiento de las reservas. Los cortes practicados antes de la floración debilitan a la planta; si, además, se repiten sucesivamente, agotan a la planta y provocan la desaparición del alfalfar. Esto no significa que no se puedan practicar algunos cortes precoces, pero sería necesario alternarlos con otros cortes tardíos dejando que la planta florezca abundantemente para facilitar la recuperación de las reservas.

### Fertilización mineral

Se estima que por cada 15 T de heno recolectadas se extraen 400 kg de nitrógeno, 88 de fósforo, 300 de potasio, 66 de magnesio, 220 de azufre y 400 de calcio, además de diversas cantidades de microelementos. Resulta imprescindible reponer esta importante extracción, al menos en parte, para no empobrecer los suelos de cultivo.

Hay que considerar algunas observaciones a la hora de aportar fertilizantes. La alfalfa tiene capacidad para obtener el nitrógeno que necesita a través de la fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico que realizan las bacterias nitrificantes instaladas en los nódulos



Pastoreo de invierno de un alfalfar.

de las raíces. Ahora bien: si a la planta se le aporta nitrógeno en forma mineral (abonos nitrogenados), orgánica (purines, etc.) o foliar (aminoácidos), aquella usa los abonos aportados y deja de fijar nitrógeno. Con ello los rendimientos no se incrementan, pero los gastos del cultivo sí. Hay casos excepcionales en los cuales la aportación de fertilizantes nitrogenados puede mejorar el rendimiento del cultivo, como son los alfalfares mal establecidos o a la salida del invierno, si las bajas temperaturas reducen la actividad de las bacterias nitrificantes. En estos casos se recomienda una pequeña aportación de fertilizante nitrogenado.

En suelos ricos en limos y arcillas, una parte importante de las disponibilidades de fósforo y potasio está retenida y no es asimilable directamente por las plantas, lo que se refleja en los análisis de suelos, que muestran un bajo contenido en fósforo y potasio asimilables. Sin embargo, la alfalfa tiene capacidad para aprovechar estos mine-

rales retenidos a través de su acción simbiótica con hongos micorrízicos establecidos en las raíces, por lo que no hay que realizar aportaciones excesivas de fósforo y potasio. Asimismo, la mayoría de los suelos contienen cantidades suficientes de boro y molibdeno para el crecimiento normal del alfalfar, por lo que no resulta aconsejable llevar a cabo aportaciones si no se aprecian deficiencias de los mismos en los análisis de suelo correspondientes.

### Riego

La alfalfa es una planta muy consumidora de agua. Se requieren 850 l para producir 1 kg de materia seca en nuestras condiciones de cultivo, lo que equivale a un consumo de 11.000 m<sup>3</sup> de agua/ha/año. Este consumo resulta independiente del tipo de riego que se practique, aspersión o inundación. Las modalidades de riego utilizadas pueden contribuir a mejorar la eficiencia del riego, pero no son capaces de reducir el consumo básico, que es de 11.000 m<sup>3</sup>/ha.

### Aprovechamiento mediante pastoreo a lo largo del año

La alfalfa tolera el pastoreo directo por el ganado sin pérdidas de cosecha o de persistencia durante todo el año, siempre que su aprovechamiento se efectúe de forma rotacional, para favorecer el almacenamiento de las reservas de la raíz.

No obstante, el pastoreo puede provocar timpanismo en el ganado si no se guardan unas precauciones básicas:

- No pastorear la alfalfa en estados jóvenes, sino hacerlo con las plantas en inicio de floración o en floración.
- No introducir el ganado hambriento o de forma intermitente.
- No combinar la alimentación de grano de cereales y de alfalfa.
- Evitar el pastoreo cuando la planta tiene un alto contenido en agua.

### BIBLIOGRAFÍA

- Michaud, R.; Lehman, W.F.; Rumbaugh, M.D. World distribution and historical development. En: Alfalfa and alfalfa improvement, 25-91. Hanson, A.A. (ed.). *Agronomy* n.º 29, Madison, Wisconsin (EE.UU.), 1988.
- Travenet, Marqués de. Catecismo de Agricultura Universal (ed. facsímil). Maxtor, Valladolid, 1848.
- Vance, C.P.; Heichel, G.H.; Phillips, D.A. Nodulation and symbiotic dinitrogen fixation. En: Alfalfa and alfalfa improvement, 229-257. Hanson, A.A. (ed.). *Agronomy* n.º 29, Madison, Wisconsin (EE.UU.), 1988.