

# Es Hora de Repensar el Cultivo de Alfalfa

Ing. Agr. Esteban Alessandri  
Gerente de R&D, Forratec

## Estado actual del cultivo y desafíos a futuro

Alfalfa (*Medicago sativa* L.) es la principal especie forrajera del país y la base de la producción de carne y leche en la Región Pampeana. La difusión de la misma se apoya en sus altos rendimientos de materia seca (MS).ha<sup>-1</sup>, su excelente calidad forrajera y su gran adaptabilidad a diversas condiciones ambientales (suelo, clima y manejo). Por otro lado, su capacidad para la fijación del Nitrógeno atmosférico a través de la simbiosis con *Sinorhizobium meliloti* la convierten también en un importante componente de la sustentabilidad de los sistemas productivos (2).

En Argentina se cultivó por primera vez en la región cuyana durante el siglo XVII y alcanzó la provincia de Buenos Aires recién a mediados del siglo XVIII. Desde fines del siglo XIX y hasta mediados del siglo XX el cultivo se difundió por toda la región pampeana sin mayores problemas y de manera prácticamente exponencial, alcanzando en 1926 8,5 millones de hectáreas. Sin embargo, hacia fines de los '60 y principios de los '70, la aparición explosiva de algunas plagas y enfermedades hizo descender notoriamente el área sembrada (2).

La introducción de variedades estadounidenses y su posterior cruzamiento con los ecotipos locales dio origen al mejoramiento genético de alfalfa en Argentina. Éste fue llevado a cabo inicialmente por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) y posteriormente por empresas privadas tanto locales como extranjeras.

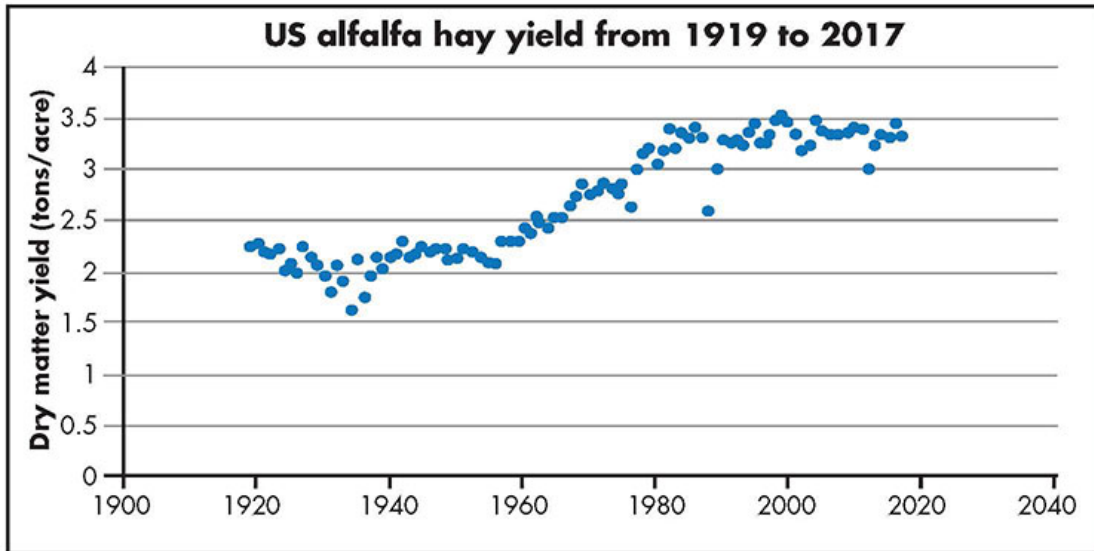
En la figura 1 puede verse la evolución de la producción de forraje en EE.UU. desde 1919 a 2017. En la misma en la que se observan 3 etapas muy marcadas. La primera abarca desde 1919 a 1955 y muestra un incremento del rendimiento de 5 kgMS.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>; en la segunda, de 1955 a 1982, se observa un fuerte incremento de la productividad del orden de 97 kgMS.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>; finalmente, la etapa que va desde 1982 al 2017 muestra un incremento casi insignificante (28 kgMS.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup>) de la producción forrajera (3). Puede discutirse a qué se debe el mencionado aumento de productividad, ya que sin duda se mezclan efectos genéticos y de manejo. En lo referente al mejoramiento genético, esa etapa coincide con la concentración de esfuerzos puestos en el mejoramiento genético de la especie. Mejoramiento que se concentró principalmente en mejorar adaptación frente a adversidades abióticas (clima, suelo, etc.) y bióticas (enfermedades y plagas). Esta mayor adaptación trajo como consecuencia un mayor rendimiento y una mayor duración de los cultivos.

En cuanto al manejo, la mejora en el riego y sobre todo las mejoras en las decisiones y herramientas de cosecha (corte e hilerado, rastrillos y enfardadoras/enrolladoras) han tenido un efecto significativo en el aumento de la producción forrajera en el país norteamericano.

Resulta sorprendente que la tasa de aumento de rendimiento forrajero haya decaído drásticamente desde el año 1982 dado que no se han reducido significativamente los esfuerzos en mejoramiento genético (aunque sí se han concentrado en menos compañías/instituciones). ¿Se puede decir que el sistema de producción estaría en su

máximo potencial y que se agotó el espacio para mejorar del cultivo? O por el contrario, ¿esta situación nos está obligando a plantear un cambio en nuestra forma de hacer las cosas, ya sea desde el ámbito del mejoramiento genético como desde la producción?

**Figura 1.** Rendimiento en heno de alfalfa en EE.UU. desde 1919 a 2017. Valores expresados en toneladas/acre.

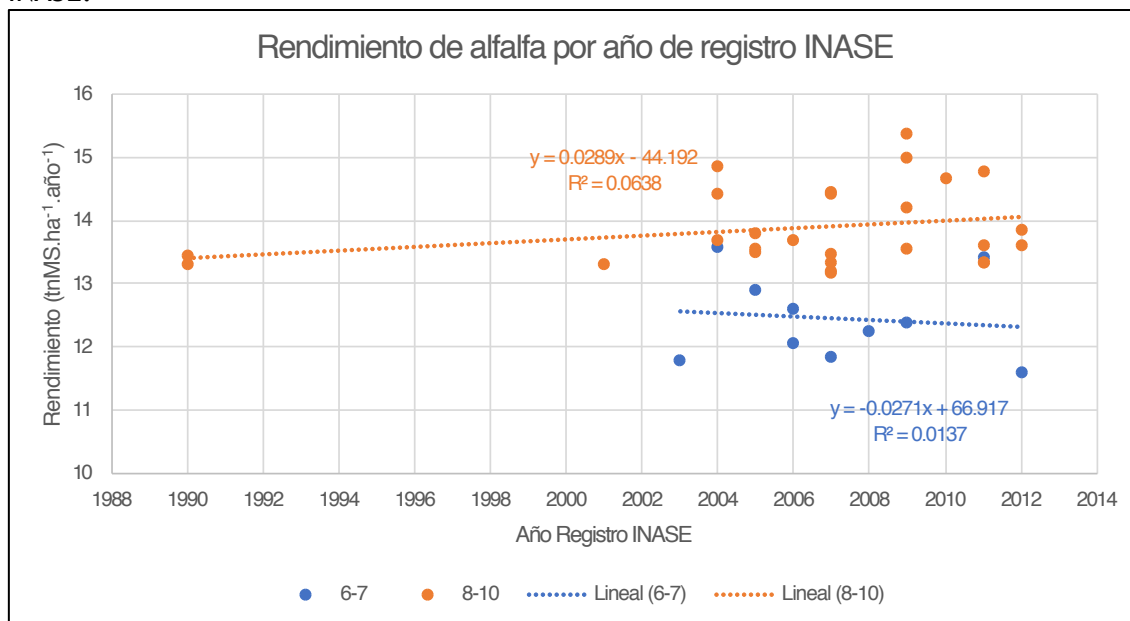


Fuente: Brummer y Putnam, Hay & Forage Grower, 2018.

Algo similar puede aseverarse para el caso argentino, a pesar de no existir estadísticas oficiales de producción anual (principalmente debido a nuestro sistema de producción que fue y es predominantemente pastoril). En base a datos de la red de ensayos de alfalfa del INTA que coordinan Arolfo y Odorizi (1), se puede observar que no hubo ganancia genética significativa entre variedades de alfalfa inscriptas en INASE desde el año 2002 (exceptuando la variedad Monarca -con 2 inclusiones en los ensayos- que es una variedad inscripta en INASE en 1990). Lo anterior está representado en la figura 2 que muestra el rendimiento de cada variedad en función de su año de registro en el Catálogo Nacional de Variedades de INASE. En la misma puede verse que en promedio no hay aumento de rendimiento debido a la genética, aunque hay variedades particulares que tienen mayor rendimiento al esperado.

Hasta acá todo fue referido al rendimiento forrajero, pero no hay que olvidar que la llamada “reina de las forrajeras” no sólo se caracteriza por su alta producción forrajera y adaptabilidad ambiental, sino por la alta calidad del forraje producido. Numerosos esfuerzos se realizaron para mejorar el valor nutricional del forraje, tanto desde una perspectiva convencional como mediante transgénesis. Ejemplos de lo anterior son las tecnologías Hi-Gest® de Alforex (enfoque no-GMO) y HarvXta® de Forage Genetics International (enfoque transgénico), que buscan mejorar la digestibilidad de la fibra para que el forraje tenga una mejor conversión en producto animal.

**Figura 2.** Rendimiento de alfalfa en kgMS.ha<sup>-1</sup>.año<sup>-1</sup> en función del año de registro en INASE.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Avances en Alfalfa N° 26 y Catálogo Nacional de Variedades de INASE.

## Estrategias para revalorizar el cultivo de alfalfa

Se ha hablado mucho últimamente sobre la creciente incorporación de las clases bajas a la clase media mundial, y que esa mejora en el poder adquisitivo de esas personas está traccionando la demanda de proteína. Se prevé un aumento de la demanda de carne y leche (algo que ya se está evidenciando) y Argentina tiene un potencial productivo para satisfacer dicha demanda.

En este contexto, el cultivo de alfalfa es un insumo fundamental tanto por su uso como forraje para la producción de proteína animal como para su consumo humano directo.

### Uso forrajero

En este apartado se analizarán alternativas de mejoramiento del cultivo para su uso tradicional como forraje, ya sea bajo pastoreo directo como heno.

**Manejo:** Los ganaderos argentinos son conocidos mundialmente por el excelente manejo del pastoreo que realizan. El pastoreo rotativo con alta eficiencia de cosecha (y sus alternativas mecánicas: pre-oreo y “green chop”) es una estrategia de manejo de alta eficiencia y bajo costo. Sin embargo, el pastoreo no es el único uso que se le da al cultivo de alfalfa, y se evidencia un destino creciente a henificación principalmente para exportación, con un componente de uso doméstico. Se ha dicho hasta el cansancio que para lograr altos rendimientos, un lote de alfalfa tiene que ser denso, bien drenado, libre de malezas y plagas y con buen fertilidad, pero hay que estar bien preparados para aprovechar ese rendimiento, ya que un mal manejo de la cosecha tira por la borda toda ventaja productiva alcanzada. Esto es válido, también, para los puntos siguientes.

**Hibridación:** Alfalfa es una especie de polinización cruzada mediada por insectos, especialmente abejas y megachiles. Esto posibilita el control del flujo de polen como en los casos exitosos de maíz, sorgo, girasol y colza. En alfalfa, el control del flujo de

polen se da por un mecanismo de androesterilidad (las flores no producen polen). Esto permite que en un lote de producción de semilla con suficiente aislación, todo el polen presente en el mismo pertenezca al macho que se usa en la polinización, generando como consecuencia, semilla híbrida (F1). Este método permite capturar la mayor proporción de vigor híbrido y ofrecerlo en la bolsa de semilla al productor. Esta metodología, hoy bajo la denominación msSUNSTRA, ha demostrado que tiene el potencial de aumentar el rendimiento y la calidad del forraje de alfalfa.

**Nuevas técnicas de mejoramiento:** Los avances en genética molecular, ya sea en el campo de los marcadores moleculares como en el campo de edición génica, plantean un nuevo escenario para el mejoramiento del cultivo. Ya hay experiencias exitosas en reducción de lignina a través de edición génica (una técnica que, si se cumplen ciertas condiciones, en Argentina está catalogada como no transgénica). Pero también hay potencial para generar nuevos avances en resistencias a estreses abióticos (salinidad, sequía, etc.) y en otros aspectos nutricionales del forraje. Por último, en el campo de la genómica queda mucho por explorar para llegar a adaptarla para el mejoramiento genético del cultivo, pero es un campo con un futuro promisorio.

### Usos alternativos del cultivo

**Consumo humano de proteína de alfalfa:** El contenido (260 gramos de proteína bruta por cada kg de materia seca) y el perfil proteico de las hojas de alfalfa es muy rico y variado, por lo que investigaciones en EE.UU. están estudiando la forma de usar ese recurso para alimentación humana directa. Aparte del contenido proteico, las hojas de alfalfa tienen propiedades antioxidantes y de reducción del colesterol. Los principales desafíos del estudio son la extracción y disponibilización de las proteínas, así como la mejora de los aspectos de palatabilidad de las mismas.

**Cultivos de zonas buffer (periurbanas):** La demanda social por el uso criterioso de agroquímicos es creciente. Una consecuencia de esto son las zonas periurbanas en las que las aplicaciones de agroquímicos están restringidas o directamente prohibidas. Una alternativa de producción puede ser el cultivo de alfalfa, que puede hacerse de manera orgánica cumpliendo de esta forma con la demanda social y con el interés productivo del dueño de esas hectáreas. Es un mundo por explorar ya que actualmente no se cuentan con estadísticas certeras de la superficie afectada porque cada provincia y cada partido tienen sus propias regulaciones.

### Un cultivo milenario en constante evolución

Alfalfa, un cultivo con 8.000 años de historia que empezó en el Medio Oriente y fue difundida por el mundo acompañando a los ejércitos de caballería (de hecho, se estima que su nombre proviene del Arabe *al-fasfasa* o del Kashmiri *ashwa-bal*, cuya traducción es “poder equino”). Es la especie forrajera más antigua del mundo, y cuenta con una rica historia de colonización y mejoramiento, ya que cada región donde se naturalizó le confirió características particulares (4). Es por esa larga historia y por sus características productivas y nutritivas que se la llama la “Reina de las Forrajeras”.

Factores ambientales y la competencia con la agricultura ha hecho que este cultivo venga sufriendo una constante reducción en la superficie ocupada durante los últimos años. Siendo la causa principal la ausencia de ganancia genética de las últimas décadas.

Hay nuevas estrategias de mejoramiento que posibilitarían un aumento de producción y calidad debido a la genética, pero es necesario adecuar los sistemas

productivos actuales y futuros a la nueva genética. Ambos aspectos tienen que ir de la mano, ya que no sirve de nada aumentar la producción para desperdiciarla.

Finalmente, es imprescindible prestar atención a las nuevas demandas sociales tanto en el uso de agroquímicos como en el trato de los animales para saber adaptar los sistemas productivos para darles respuestas satisfactorias. Por suerte, el mundo es muy variado y hay lugar para todos. Es nuestra responsabilidad como participantes de la cadena de alfalfa, ofrecer el mejor producto para todos los consumidores actuales y potenciales.

## Bibliografía

1. Arolfo, V. Odorizi, A. 2016. Avances en Alfalfa. INTA.
2. Basigalup, D. El cultivo de alfalfa en la Argentina. 2007. Buenos Aires: Ediciones INTA.
3. Brummer, E C. Putnam, D. 2018. The alfalfa yield gap: What's holding us back. March 2018 issue of Hay & Forage Grower on pages 16 and 17.
4. Russelle, M. 2001. Alfalfa: After an 8,000-year journey, the "Queen of Forages" stands poised to enjoy renewed popularity. American Scientist, Vol. 89, No. 3 (MAY-JUNE 2001), pp. 252-261.