

EFICIENCIA DE LA ALFALFA (*Medicago sativa* L.) EN LA RECUPERACION DE LA FERTILIDAD NITROGENADA DEL SUELO EN LA REGION SEMIARIDA PAMPEANA¹

Alfredo Bono² y Marcelo Fagioli³

RESUMEN

Se estudió el efecto de pasturas en base a alfalfa sobre el aporte de nitrógeno al suelo en la región semiárida pampeana. Determinaciones de N-Kjeldahl se efectuaron desde la siembra hasta la roturación de los alfalfares, período que varió entre 2 y 5 años. Los alfalfares presentaron variaciones anuales del nivel de N en el suelo, observándose al final del ciclo 3 alfalfares en los que disminuyó el contenido de N (de 60 a 159 Kg N/ha), 7 en los que no sufrió variación y 12 en los que se incrementó (de 82 a 1519 Kg N/ha). Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la importancia de esta leguminosa en la recuperación de la fertilidad nitrogenada. Sin embargo, el manejo de la pastura y el contenido de fósforo asimilable y grado de degradación del suelo son condicionantes para lograr este objetivo.

Palabras clave: alfalfa, nitrógeno, fertilidad nitrogenada, región semiárida.

¹ Trabajo presentado al XIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, 8 al 12 de abril de 1991, Bariloche, Argentina.

² Ingeniero Agrónomo, Area Agronomía, EEA Anguil, INTA.

³ Doctor en Ciencias Agrarias, Coordinador del Area Agronomía, EEA Anguil, INTA, hasta su jubilación en 1991.

SUMMARY

EFFICIENCY OF ALFALFA (*Medicago sativa* L.) IN RECOVERING SOIL NITROGEN FERTILITY IN THE PAMPEAN SEMIARID REGION

A study was performed on the effect of alfalfa pastures on the nitrogen supply to soil in the semiarid pampean region. Soil N (Kjeldahl) was determined annually from seeding to tilling. Alfalfa pastures showed variation in soil N among years. After two to five years of alfalfa crop, three different soil N conditions were found: N level was reduced in 3 cases (from 60 to 159 Kg N/ha), did not vary in 7 cases, and was increased in 12 cases (from 83 to 1519 Kg N/ha). This study showed the high potential of alfalfa crop in recovering soil N fertility. However, cutting and grazing management, soil available phosphorus level and soil degradation greatly influenced the results.

Key words: alfalfa, nitrogen, nitrogen fertility, semiarid region.

INTRODUCCION

Los suelos de la región semiárida pampeana se caracterizan por su bajo contenido de nitrógeno. El avance de la agricultura y los procesos de degradación debidos al excesivo laboreo del suelo acentúan estas deficiencias.

Existen dos métodos para corregir bajos niveles de fertilidad nitrogenada: la fertilización con productos de síntesis y la utilización de pasturas en base a leguminosas.

La fertilización nitrogenada produce una corrección rápida del nivel de fertilidad, aunque presenta un cierto grado de riesgo económico debido a lo inestable de la relación insumo-producto.

Los estudios sobre aporte de N al suelo por medio de la asociación simbiótica de la alfalfa con bacterias del género *Rhizobium*, presentan en general valores dispares de fijación. Además, las particulares condiciones climáticas y edafológicas de nuestra región hacen necesaria la comprobación de este efecto benéfico de las leguminosas mediante estudios locales.

El objetivo de este trabajo fue conocer el aporte real de N al suelo en alfalfares bajo diferentes situaciones y manejos en la Región Semiárida Pampeana.

MATERIALES Y METODOS

Se escogieron 22 potreros, en distintas localidades del este de la provincia de La Pampa (Figura 1), que iniciaban un ciclo con alfalfa entre 1980 y 1982. Los suelos incluidos en el estudio fueron Haplustoles énticos con diferentes texturas, niveles de materia orgánica (MO) e historia previa. En el cuadro 1 se indican algunas características de estos suelos.

Las pasturas fueron sometidas a distintos manejos: pastoreo continuo, pastoreo rotativo y alternativo (pastoreo, corte para heno y/o semilla). Una superficie de 2500 m² fue demarcada en cada potrero y utilizada para obtener muestras de suelo tomadas al azar. Desde la siembra hasta la roturación, producida según los casos entre los 2 y los 5

años de implantada la pastura, los suelos fueron muestreados anualmente a la profundidad de 0-15 cm. El contenido N fue determinado por el método macro Kjeldahl. Para cada potrero y año se calculó la media de 10 observaciones y un intervalo de confianza al 0,05 % (Fagioli y col, 1984; Steel y Torrie, 1980).

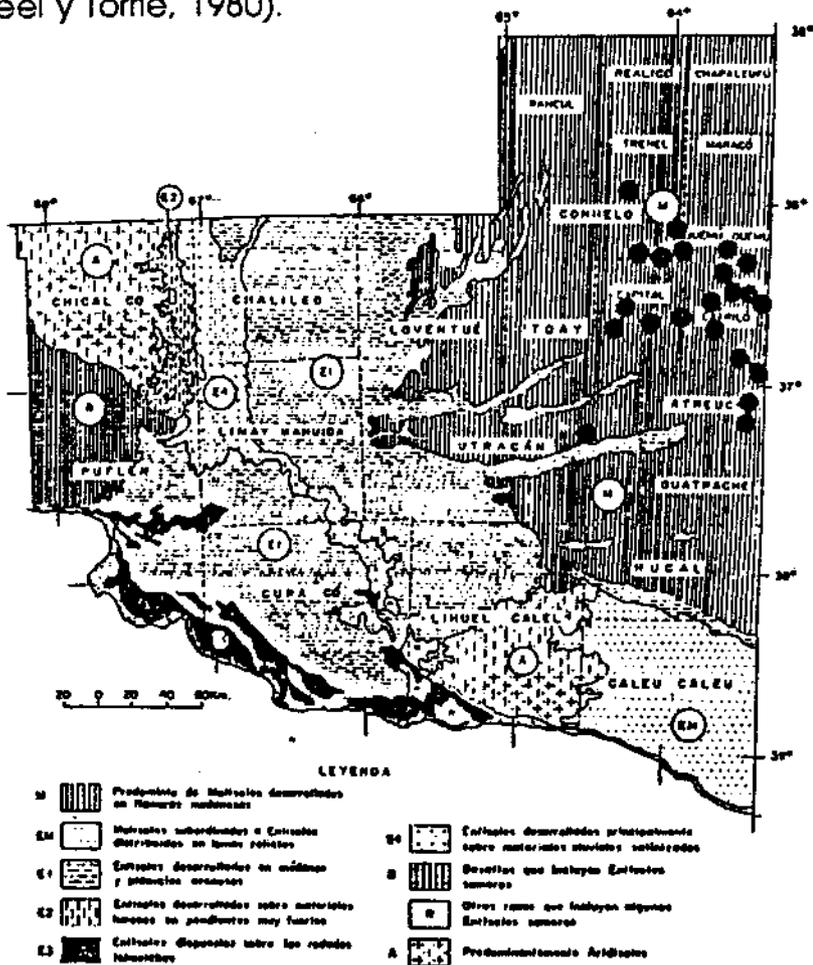


Figura 1. Ubicación de los 22 potreros utilizados en el estudio sobre un mapa esquemático de los suelos de la Provincia de La Pampa, realizado por Peña Zubiarte y Maidonado Pinedo (1980).

Cuadro 1: Características del suelo en los 22 potreros estudiados (de 0 a 15 cm de profundidad).

Potrero	Localidad	MO (%)	P asim. (mg/kg)	N Kjél. (%)	pH	Densidad aparente (Mg/m ³)	Umo + Arcilla (%)
1	Lonquimay	1,18	66,0	0,059	5,8	1,27	14,70
2	Lonquimay	1,26	27,2	0,063	6,0	1,28	20,70
3	Lonquimay	1,26	20,8	0,063	6,0	1,22	23,50
4	Riglos	1,38	49,6	0,069	6,0	1,27	13,10
5	Winfreda	1,46	12,8	0,073	6,3	1,05	32,40
6	Guehue	1,50	10,4	0,075	6,1	1,20	21,04
7	Anchorena	1,52	42,4	0,076	5,7	1,26	20,54
8	La Gloria	1,60	28,0	0,080	6,1	1,20	21,32
9	Uriburu	1,62	34,4	0,081	5,8	1,21	21,81
10	Winfreda	1,64	18,4	0,082	6,2	1,18	28,89
11	Lonquimay	1,66	71,2	0,083	6,0	1,26	22,44
12	M. Mayer	1,74	6,0	0,087	6,1	1,18	25,98
13	Lonquimay	1,82	59,2	0,091	6,1	1,35	22,56
14	M.Mayer	1,84	8,8	0,092	5,8	1,10	39,23
15	La Gloria	1,84	70,4	0,092	5,8	1,10	36,44
16	E. Castex	1,92	20,8	0,096	6,7	1,00	58,83
17	Anchorena	2,08	39,2	0,104	6,1	1,11	35,54
18	Anchorena	2,40	48,8	0,120	5,5	1,21	27,71
19	Angull	2,52	30,0	0,126	6,3	1,00	30,38
20	Santa Rosa	2,52	10,0	0,128	5,7	0,98	30,30
21	Catrilló	2,72	33,6	0,136	5,9	1,10	30,39
22	Santa Rosa	2,94	8,0	0,147	7,7	1,00	61,35

RESULTADOS Y DISCUSION

Los suelos estudiados no presentaron limitaciones para el crecimiento de la alfalfa, derivadas de la profundidad a la tosca y el valor de pH, en general resultaron ligeramente ácidos en superficie (Cuadro 1). Sin embargo se observaron niveles de P asimilable por debajo de 10 mg/Kg en algunos casos (potreros 12, 14, y 22). La alfalfa, en comparación a otros cultivos presenta altos requerimientos nutricionales, en especial de P (Cutot, 1986), por lo que una deficiencia de este nutriente en el suelo reduciría la producción de alfalfa y su eficiencia como recuperadora de fertilidad nitrogenada.

Por otro lado la textura del suelo influye en el grado de recuperación nitrogenada lograda con un alfalfar. Los suelos con predominancia de las fracciones más finas (limo + arcilla) tienen en general contenidos de MO más altos (Buschiazzo y col., 1991). Para una textura dada, el suelo puede contener hasta una determinada cantidad de MO y en consecuencia un tenor máximo de N.

Los valores iniciales de N por Kjeldahl variaron en un rango de 0,059 a 0,147 %. Estos valores son frecuentes en los campos destinados a agricultura en la región semiárida (Fagioli y col., 1985). Los niveles de 0,05 % a 0,08 % son considerados bajos, y de 0,09 % a 0,10 %, medios, sin tener en cuenta la textura.

En los potreros 8, 12 y 22 se observó disminución del nivel de N entre la siembra y la roturación de la alfalfa (Figura 2a). Estos campos estaban enmalezados y fueron manejados con pastoreo continuo, lo que provocó altas pérdidas de plantas a partir del año de implantación (Cuadro 2). Los bajos niveles de P asimilable en los potreros 12 y 22 pueden haber sido otro factor responsable del fracaso de esos alfalfares.

En 7 casos (potreros 1, 4, 5, 7, 13, 19 y 20) no se detectaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre siembra y roturación (Figura 2b). Cabe aclarar que en algunos casos si bien se registraron incrementos moderados en el nivel de N, estos no fueron significativos debido a la alta variabilidad de muestreo (Fagioli y col., 1984). En 12 casos (potreros 2, 3, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18 y 21) hubo incrementos significativos en el nivel de N (Figura 3 y Cuadro 2). El bajo nivel de P asimilable y el manejo inadecuado podrían explicar los valores moderados de recuperación observados en algunos casos, por ejemplo en los potreros 6 y 14.

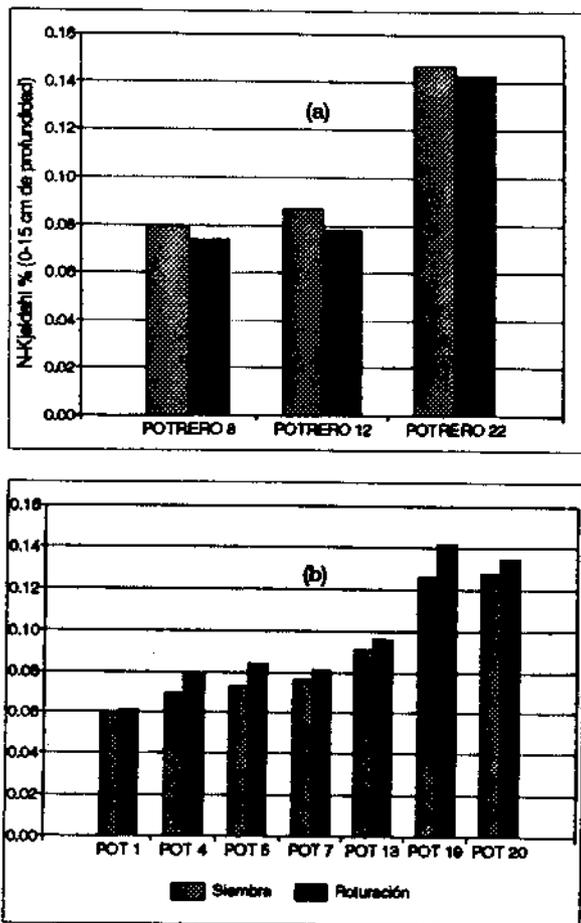


Figura 2. Contenido inicial (a la siembra de la pastura) y final (a la roturación) de N Kjeldahl para: a) pasturas en las que disminuyó el % de N del suelo, y b) pasturas en las que no varió significativamente ($p=0,05$).

Para apreciar mejor los cambios de estos incrementos se han transformado las diferencias porcentuales de N en Kg/ha, utilizando el valor de densidad aparente para los primeros 15 cm del suelo en cada caso. Los incrementos entre siembra y roturación de la alfalfa oscilaron entre 82 y 1519 Kg N/ha en el ciclo del cultivo (Cuadro 2).

que trae aparejada una reducción del número de plantas y la invasión de malezas, pueden disminuir los beneficios de incluir pasturas en base a esta leguminosa en rotaciones de cultivos. Otros aspectos a tener en cuenta por su influencia son el nivel de P asimilable, que afecta la producción de forraje y la fijación de N de la alfalfa, y la intensidad de uso del suelo, que produce cambios en la textura y la MO del suelo, afectando su capacidad de contener N.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su reconocimiento por su invaluable colaboración en los trabajos de laboratorio y de campo a los Señores José Arosteguy, Raúl Brañas y Daniel Pérez; al personal del Laboratorio de Edafología de la Facultad de Agronomía, UNLPam, y al Ing. Agr. Francisco J. Babinec por sus sugerencias para el análisis de los datos.

BIBLIOGRAFIA

- Buschiazzo, D., Quiroga, A., Stahr, K. (1991) Patterns of organic matter accumulation in soil of the Semiarid Argentinian Pampas. *Z. Pflanzenernahr. Bodenk.*, 154, 437-441.
- Fagioli, M.; Bono, A.; Torroba, H. (1984) Estimación de las fuentes de error en las determinaciones del N-Kjeldahl en muestras de suelo. *Carpeta de Información Técnica EEA Anguil*, pp. 15.

- Fagioli, M.; Bono, A.; Aymar, S. (1985) Valores de nitrógeno Kjeldahl en capas superficiales de los suelos de las regiones semiárida y subhúmeda pampeanas. *Carpetas de Información Técnica EEA Anguil*, pp. 21-22.
- Cuiot, J. Ph. (1986) Nutrición mineral y fertilización en el ambiente de la Región Pampeana. *In*: C. Bariggi, C. D. Itria, V. L. Marble y J. M. Brun (Eds.), *Investigación, Tecnología y Producción de Alfalfa*, pp. 81-117. INTA, Buenos Aires.
- Peña Zubiarte, C. , Maldonado Pinedo, D. (1980) Mapa esquemático de los suelos. *In*: E. Cano (Coord.) *Inventario integrado de los recursos naturales de la Provincia de la Pampa*, p. 73. INTA, Provincia de La Pampa y Universidad Nacional de la Pampa, Buenos Aires.
- Steel, R.G.D.; Torrie, J.H. (1980) *Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2nd. Edition.* McGraw-Hill, Inc. New York, USA. 633 pp.