

Capítulo I. MANEJO DE IMPLANTACIÓN DE LOTUS MAKU

Raúl Bermúdez*
Milton Carámbula**
Walter Ayala***

INTRODUCCIÓN

La implantación es una etapa clave para la mayoría de las leguminosas sembradas en cobertura, a los efectos lograr mejoramientos productivos y persistentes. Si bien partir de una buena implantación de Lotus Maku resulta de indudable importancia para maximizar los aportes de esta leguminosa en el primer año del mejoramiento, este aspecto pierde relativa importancia para la productividad y persistencia futura del mejoramiento.

Lotus Maku ha demostrado ser una especie capaz de llegar fácilmente a un segundo año con una excelente cobertura del suelo, luego de una implantación relativamente deficiente. La capacidad colonizadora de esta especie a través de los años a sido reconocida por Kaiser y Heath, 1990; Risso, y Berretta, (1996). Este comportamiento se debe a las dos estrategias de colonización que posee esta especie. Si bien no se caracteriza por ser una especie de abundante producción de semilla, a los efectos de la resiembra es más que suficiente. La segunda y más importante estrategia de colonización es la expansión vegetativa mediante una producción abundante de rizomas. Fines de verano y otoño es el momento del año en que la producción de rizomas es mayor (Wedderburn y Lowtwer, 1985; Sheath, 1980) por lo que cuando se pretenda favorecer la expansión de esta especie se debe dejar libre al mejoramiento de pastoreo en dicho período.

Por estas características es de las pocas especies que partiendo de unas pocas plantas por metro cuadrado puede llegar a dominar el mejoramiento sin un manejo muy cuidadoso o especial.

ACONDICIONAMIENTO DEL TAPIZ

Lotus Maku es una especie que posee semillas pequeñas y es de lento establecimiento, por lo que se deberá disminuir la competencia del tapiz natural de alguna manera dependiendo de cada caso en particular. La disminución de esta competencia puede ir desde la eliminación completa del tapiz natural por medio de laboreos convencionales o uso de herbicidas hasta la eliminación parcial por medio de máquinas o pastoreos.

El aporte que realiza esta especie al mejoramiento en su primer año de vida se ve incrementado claramente cuando se reduce por completo la competencia, como lo es cuando se realiza un laboreo convencional o se le ha aplicado un herbicida total. Hay que considerar que cuando se realizan estos tipos manejos se elimina el tapiz natural y se corre el riesgo de que se incremente la frecuencia de malezas en el mejoramiento. En el caso de disminuir la competencia del tapiz natural por medio de pastoreos se lograrán menores aportes de la especie al mejoramiento, pero con la seguridad de que lo que acompañe a la leguminosa introducida será campo natural. El uso de herramientas para la destrucción parcial del tapiz natural, como disqueras y cultivadores, traerá aparejado un comportamiento intermedio.

Es importante destacar que al segundo año del mejoramiento se tienden a anular las diferencias en el aporte de Lotus Maku al mejoramiento según el acondicionamiento previo realizado. El acondicionamiento del tapiz más recomendable para la realización de mejoramientos de campo con esta espe-

* Ing. Agr., (M.Phil.), Programa Plantas Forrajeras, INIA Treinta y Tres.

** Ing. Agr., M.Sc., Programa Plantas Forrajeras, INIA Treinta y Tres.

*** Ing. Agr., Programa Plantas Forrajeras, INIA Treinta y Tres.

cie, en la Región Este, es la reducción de la competencia mediante el pastoreo de acuerdo a las experiencias realizadas en la misma.

ÉPOCA DE SIEMBRA

La época de siembra de lotus Maku es un factor al cual hay que prestar especial atención dado que un atraso de la misma va a comprometer fundamentalmente el potencial de producción del primer año.

La siembra de esta leguminosa debe realizarse temprano en el otoño, una vez que se asegure una adecuada humedad en el suelo, aprovechando así las condiciones climáticas favorables para el desarrollo y nodulación de las plántulas que se dan en esta estación (Carámbula *et al.*, 1994). De esta manera se va a llegar al invierno con plantas desarrolladas que estarán en una situación favorable para resistir las condiciones ambientales adversas que se dan en esta estación.

Sin embargo se tienen ejemplos en la Región Este de siembras en cobertura en los meses de junio y julio, en inviernos con condiciones adversas para la implantación de especies introducidas, en que a pesar de haberse registrado una baja producción en el primer año se llegó a un segundo año con un excelente mejoramiento.

MÉTODO DE SIEMBRA

Como ya fue mencionado, esta especie presenta semillas de tamaño pequeño por lo que es importante prevenir que en caso de que la semilla vaya a ser ubicada en profundidad, ésta no debe exceder los 1.2 cm (Blumenthal, *et al.*, 1993), debido a que se compromete seriamente la emergencia de las plántulas.

Sobre suelo laboreado la siembra se podrá realizar en cobertura sin "tapar" la semilla o "tapándola" mediante rastras de ramas, cadenas o rodillos. Sobre suelo no laboreado, ya sea con tratamiento previo de herbicida o arrasado, se podrá sembrar en cobertura o en profundidad utilizando máquinas de siembra directa a los efectos de lograr un mejor contacto de la semilla con el suelo.

En Nueva Zelanda Chapman *et al.*, 1990a citado por Blumenthal 1993 menciona problemas de establecimiento de lotus atribuibles a excesos en la profundidad de siembra por el uso de máquinas de siembra directa. Risso, y Berretta, (1996) encontraron mayor producción del primer año del mejoramiento y mayor porcentaje de área cubierta por Lotus Maku cuando la siembra fue realizada con zapata que en cobertura, mientras que en los años sucesivos se fueron anulando dichas diferencias. De los productores que han sembrado esta especie en la Región Este se pudieron constatar mayores problemas de implantación, cuando de alguna manera se ubicó la semilla en profundidad que en siembras realizadas en cobertura sobre el tapiz, por lo que la siembra en cobertura aparece como el método más sencillo, barato y seguro.

DENSIDAD DE SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN INICIAL

La viabilidad del uso de Lotus Maku para mejoramientos de campo en el país depende en gran medida de la posibilidad de disminuir sus costos de implantación (Carámbula *et al.*, 1994).

El precio actual de la semilla de esta especie es alto. Se espera que éste baje una vez que se produzca semilla nacional, pero dado que no es una especie que se caracterice por ser muy productora de semilla no se podrían generar grandes expectativas en cuanto a reducciones importantes de su precio. Por lo antes mencionado el ajuste de la densidad de siembra a valores mínimos aparece como un aspecto clave para la expansión de esta especie en el Uruguay.

Existe una relación muy estrecha entre los niveles de fertilización fosfatada inicial y la densidad de siembra de esta especie en cuanto a la producción de forraje de Lotus Maku en el primer año del mejoramiento como se puede observar en la Figura 1. Mientras que con fertilizaciones de 40 kg/ha de P_2O_5 no se dan respuestas importantes al aumento de la densidad de siembra por encima de 2 kg/ha, con niveles de 80 kg/ha de P_2O_5 se dan respuestas hasta densidades de 4 kg/ha. Se desprende que aumentando la

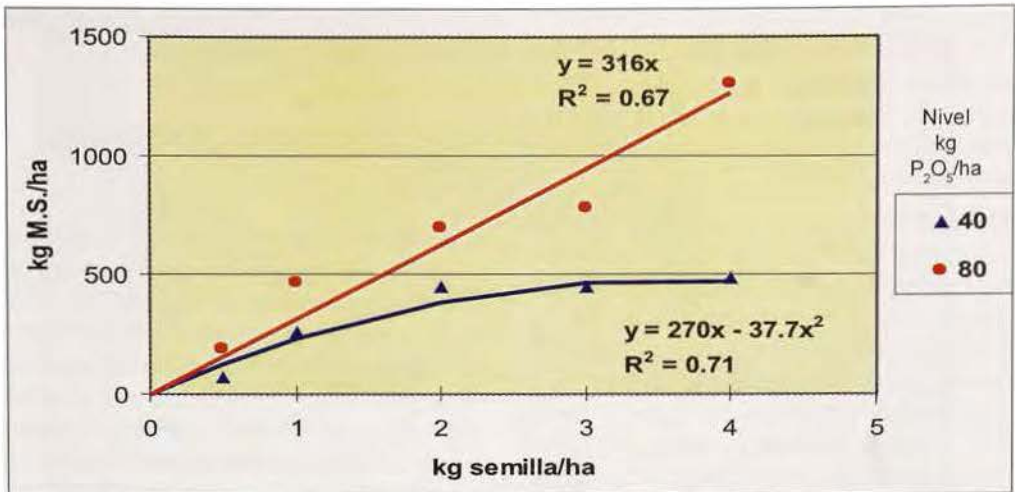


Figura 1. Producción de forraje de Lotus Maku en el primer año según densidad de siembra y fertilización fosfatada inicial (Carámbula *et al.*, 1994).

fertilización inicial de 40 a 80 kg/ha de P_2O_5 sería posible reducir la densidad de siembra de 4 a 1.5 kg/ha de semilla sin reducción de la producción de forraje.

En la misma Figura 1 se observa un incremento mayor de la producción de forraje en respuesta al aumento en la fertilización, de 40 a 80 kg/ha de P_2O_5 , a medida que se incrementa la densidad de siembra, siendo el mismo de 26, 36, 62, 101 y 165 % para las densidades de 0.5, 1, 2, 3 y 4 kg/ha respectivamente.

Es fundamental destacar que la producción de Lotus Maku en el segundo año, luego de haber sido refertilizado los mejoramientos con 40 kg/ha de P_2O_5 , fue similar para ambos niveles iniciales.

En la Figura 2 se observa el aporte del Lotus Maku al total de materia seca del mejoramiento a lo largo del primer año y al final del segundo año. Mientras que en la primavera del primer año el aporte mencionado se vio incrementado con el aumento de la densidad de siembra entre 0.5 a 4.0 kg/ha, en

5

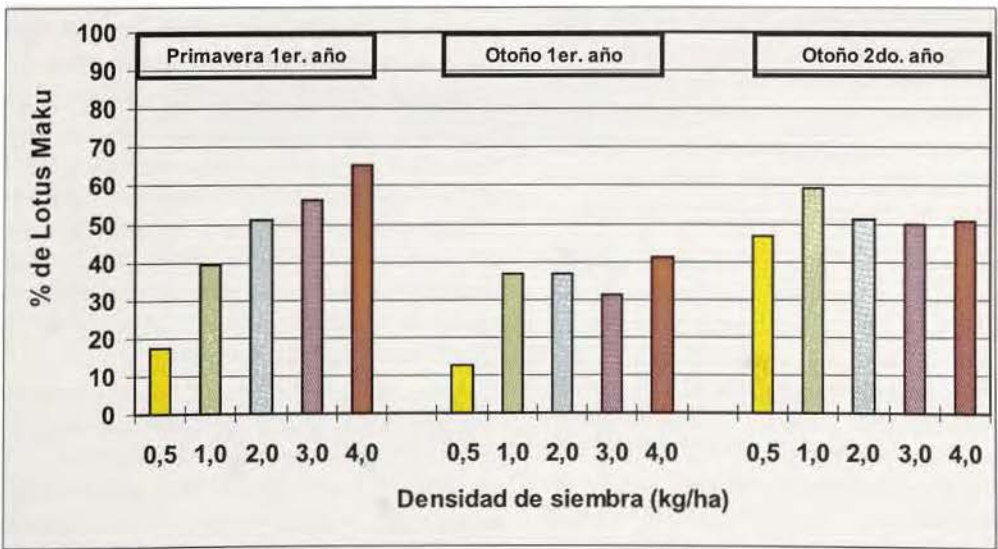


Figura 2. Evolución del porcentaje de Lotus Maku en el mejoramiento entre la implantación y el segundo año con diferentes densidades de siembra.

el primer otoño se dio una respuesta entre 0.5 y 1.0 kg/ha, no mostrando incrementos importantes entre 1.0 a 4.0 kg/ha. En el segundo otoño del mejoramiento no se dieron diferencias entre ninguna de las densidades de siembra evaluadas.

De lo anteriormente expuesto se puede concluir que con densidades tan bajas como 0.5 kg/ha se puede llegar al segundo año con un mejoramiento tan productivo como con densidades de 4.0 kg/ha, pero hay que tener presente que se está sacrificando la producción del primer año y ante cualquier adversidad se puede posponer la productividad del mejoramiento mas allá del segundo año.

SIMBIOSIS

La capacidad fijadora de esta especie es similar a la del trébol blanco, no obstante bajo condiciones de elevada acidez y/o alta concentración de aluminio, ésta puede ser mayor (Carámbula *et al.*, 1994).

Para que Lotus Maku se establezca con éxito, tenga una buena capacidad fijadora de nitrógeno y persista en el tiempo es necesario inocular la semilla con la cepa de rizobio específica para esta especie. No se han detectado para nuestras condiciones problemas de nodulación ni de persistencia de la cepa a través de los años.

Es importante destacar que pueden aparecer problemas de implantación atribuibles a mala nodulación en los casos en que existan antecedentes de siembra de *Lotus corniculatus* y *Lotus tenuis* en el potrero, no ocurriendo lo mismo con antecedentes de *Lotus subbiflorus* cv. "El Rincón" (Dutto, *com. pers.*).

Wedderburn (1986) encontró que la nodulación, la sobrevivencia de plantas durante el invierno y la producción de forraje se vio incrementada, en un suelo de pH 4.6, cuando la semilla fue peleteada, mientras que Michalk, *et al.* (1993) y Lowther *et al.* (1984) en suelos de pH 5.1 y 5.2 respectivamente no encontraron diferencias. Si bien en la mayor parte de la Región Este de nuestro país no se dan suelos con pH menores a 5,0 es recomendable, por seguridad peletear la semilla con carbonato de calcio o fosforitas

en polvo fundamentalmente cuando la siembra se realiza en cobertura.

ADAPTACIÓN A LA REGIÓN ESTE

En el año 1996 INIA realizó la siembra de Lotus Maku en predios de productores de diferentes zonas de la Región Este (Figura 3). El proyecto perseguía fundamentalmente dos objetivos, primero probar la adaptación de la especie a diferentes zonas y condiciones en una escala semi-comercial y segundo que productores de diferentes zonas tuvieran la oportunidad de apreciar el comportamiento de esta especie en sus predios y de esta forma lograr la difusión de la misma.

En 13 predios se sembraron mejoramientos de una superficie de 5 hectáreas a razón de 3 kg/ha de semilla inoculada y peleteada con una fertilización a la siembra de 60 kg/ha de P_2O_5 (270 kg/ha de 0-21-23-0). En los predios de la Zona Baja se sembraron en cobertura sobre rastrojos de arroz recién cosechados, mientras que en la Zona de Colinas y Lomadas y la Zona de Sierras se sembraron en cobertura sobre tapices previamente controlados por medio de pastoreos.

Las características del estado de los tapices al momento de la siembra en los diferentes predios fueron muy variables, donde aquellos bien arrasados hasta en los que existía un exceso de forraje a los efectos de lograr una buena implantación de la especie.

Debido a que la semilla se recibió a principios de junio, la siembra se efectuó entre mediados de junio y mediados de julio. El periodo que siguió a la siembra se caracterizó por ser muy seco y con un número importante de heladas para todos los predios, parámetros éstos que variaron en magnitud según la ubicación de los predios en las diferentes zonas de la Región.

A los 90 días de realizadas las siembras se efectuaron evaluaciones de implantación en los diferentes predios, resultados que se presentan en la Figura 4. Se puede destacar la importante variación en el número de plantas/m² que se registró entre los diferentes predios, resultados que se pueden explicar por diferencias en el manejo previo del tapiz

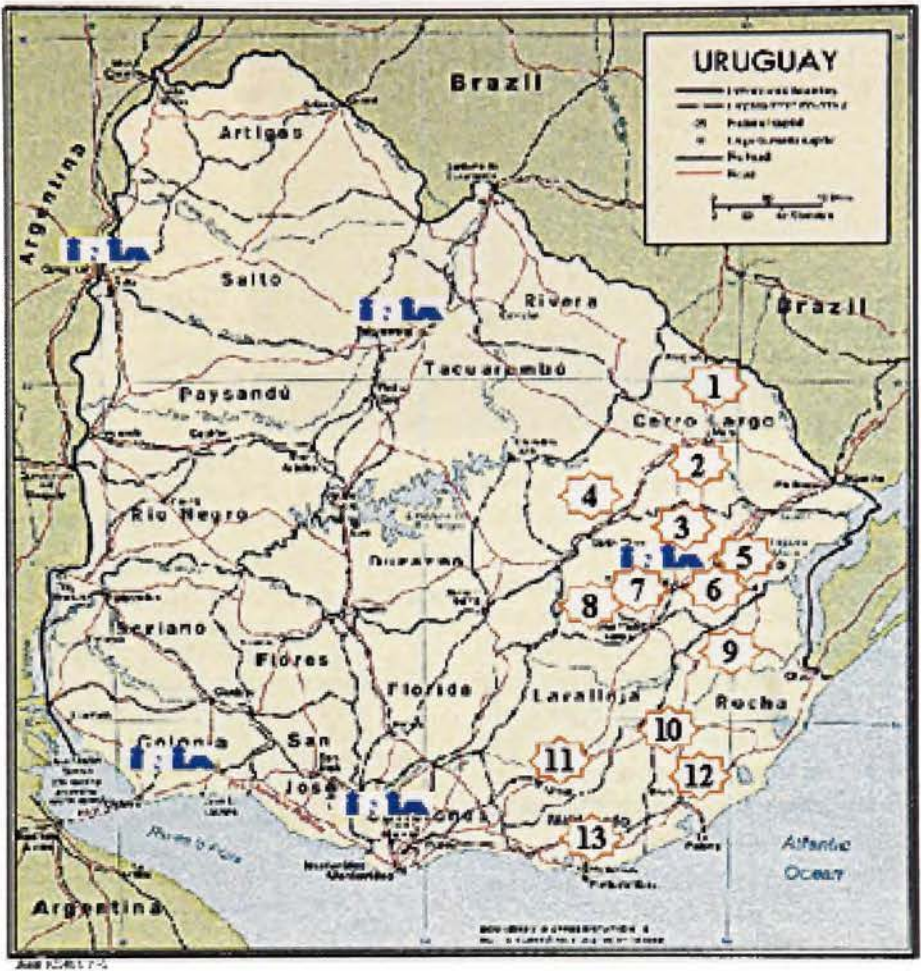


Figura 3. Ubicación de los 13 mejoramientos de Lotus Maku sembrados en 1996 en diferentes zonas de la Región Este.

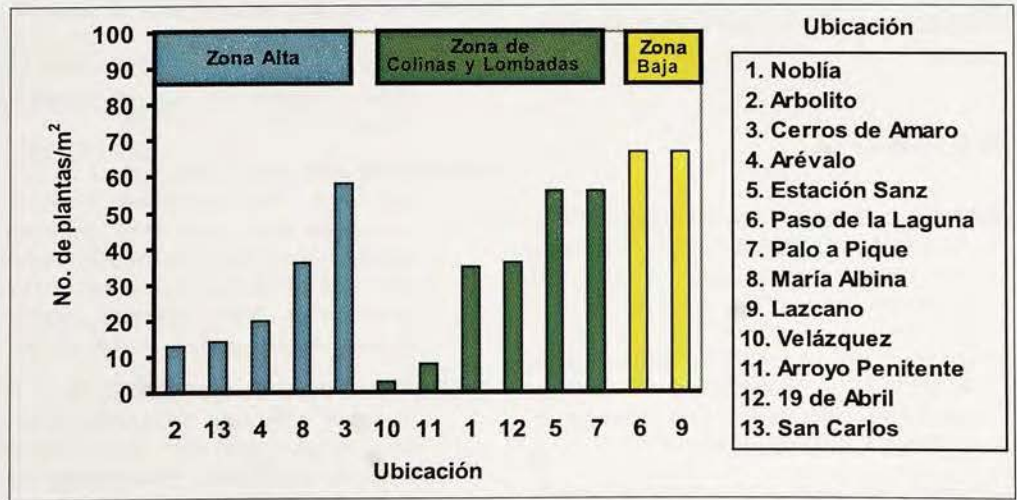


Figura 4. Población de plantas de Lotus Maku por metro cuadrado a los 90 días de la siembra en 13 predios de la Región Este del país.



Figura 5. Final del primer año de un mejoramiento de Lotus Maku, luego de cumplidas las pautas de implantación señalada.

como por diferencias en las condiciones climáticas que se dieron en los 90 días siguientes a la siembra.

Si bien no se realizó una evaluación objetiva del estado actual de los mejoramientos a más de cuatro años de sembrados, se puede decir que en los casos en que a los mismos no se les dio otro destino, están hoy en excelente estado que varía según el manejo que le han dado los productores. Las diferencias en el manejo van desde los niveles de fertilización hasta diferencias en los manejos de pastoreo.

Los resultados alcanzados en estos predios permitieron observar el alto potencial de producción y persistencia de esta especie en diferentes tipos de suelos así como bajo diferentes manejos. Esto trajo aparejado una alta demanda de semilla por parte de productores que tuvieron la oportunidad de observar esta especie en condiciones de producción comercial.

BIBLIOGRAFÍA

- BLUMENTHAL, M.; KELMAN, W.; Lolicato, S.; HARE, M.; BOWMAN, A. 1993. Agronomy and improvement of Lotus: a review. In National workshop on the role of alternative legumes in pastoral agriculture (2., 1993, Coonawarra, Australia). Alternative legumes: proceedings. Edited by D. L. Michalk; A. D. Craig. , WRDC. p. 43-54.
- CARÁMBULA, M.; AYALA, W.; CARRIQUIRY, E. 1994. *Lotus pedunculatus*: adelantos sobre una forrajera que promete. Montevideo, INIA. (Serie Técnica No. 45). 14 p.
- KAISER, C. J.; AND HEATH, M. E. 1990. Big Trefoil: A new legume for pastures on fragipan soils. In: J. Janick and J. E. Simon (eds.). Advances in new crops. Timber press, Portland, OR. P. 191-194.
- LOWTHER, W. L. AND LITTLEJOHN, R. P. 1984. Effect of strain of rhizobia, inoculation level, and pelleting on the establishment of oversown *Lotus pedunculatus* 'Grasslands Maku'. New Zealand Journal of Experimental Agriculture. (12): 287 - 294.
- RISSO, D. F. Y BERRETTA, E. 1996. Mejoramientos de campo sobre Cristalino. En: Producción y Manejo de Pasturas. Serie Técnica 80. INIA Tacuarembó. pg. 193-211.
- SHEATH, G. W. 1980. Effects of season and defoliation on the growth habit of *Lotus pedunculatus* Cav. cv. Grassland Maku. New Zealand Journal of Agricultural Research 23 (2): 191-200.
- WEDDERBURN, M.E 1986. Effect of applied nitrogen, the increased inoculation, broadcast lime, and seed pelleting on establishment of *Lotus pedunculatus* cv. Grassland Maku Lotus in tussock grasslands. New Zealand Journal of Experimental Agriculture. 14: 31-36.
- WEDDERBURN, M.E.; LOWTWER, W. L. 1985. Factors affecting establishment and spread of Grassland Maku Lotus in tussock grasslands. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 46: 97-101.