

LA IMPORTANCIA DE LA CALIDAD DE SEMILLA EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE *LOTUS CORNICULATUS*



Rodrigo Zarza ¹, Jorge Acosta ², Mónica Rebuffo ¹,
Silvana González ¹, María José Cuitiño ¹

¹ Programa Nacional de Pasturas y Forrajes

² Cooperativas Agrarias Federadas

INTRODUCCIÓN

Existe cierto grado de contradicción en el uso de la tecnología aplicada a los insumos. Mientras que en la agricultura no se duda en disponer del mejor híbrido de maíz o que la semilla de soja tenga los mejores tratamientos de pre-inoculación que aseguren los rendimientos máximos, en la agricultura forrajera más del 50% de los productores que utilizan semilla propia no realiza análisis de semilla previo a la siembra (MGAP-DIEA, 2007). Esto incrementa los riesgos de pérdida o fracaso en la instalación de las pasturas, considerando además que hoy en día muchas siembras se realizan sobre suelos de menor potencial.

En Uruguay la producción de semilla forrajera se inicia en la década del 60 cuando se importaron grandes volúmenes de semilla desde Europa y Australia. Posteriormente, se promovió el autoabastecimiento de semillas forrajeras introduciendo las normas para su producción y comercialización con el Programa de Certificación de Semillas del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger".

La semilla destinada al mercado debe ajustarse a los estándares específicos de la especie establecidos por INASE para semilla comercial, las que establecen las proporciones mínimas de pureza, germinación, malezas y otras semillas, materia inerte para cada especie.

El uso de semilla propia continúa siendo una opción utilizada en nuestro país, más allá de la intensificación e incorporación de tecnología que se ha dado en las actividades agropecuarias.

Las praderas sembradas se realizan tanto con semilla comercial como con semilla de cosecha propia. El muestreo realizado en el año 1985/86 en el marco del programa de Control de Cuscuta reveló que mucha de la semilla utilizada para esa zafra no pertenecía a la categoría certificada o comercial. De un total de 829 predios, en el 28,2% de los casos la semilla utilizada provenía de entidades comerciales registradas, el 46% utilizaba semilla propia, mientras que en el resto no se pudo identificar el origen (Pritsch, 1986). INASE (2008) a través de declaraciones de procesamiento y movi-

miento de semilla de empresas registradas, determinó que el uso de semilla propia continuaba siendo importante en algunas de las especies forrajeras. Por ejemplo, durante 2006 y 2007 la semilla propia representó casi el 50% de la utilizada. A partir de las declaraciones de movimiento de semilla, Abreu (2010) determinó que la semilla propia en las forrajeras representó 40% en el período 2005/09, donde Lotus fue la leguminosa forrajera de mayor volumen de semilla. La proporción de área con semilla propia alcanzó valores cercanos al 70% en el área agrícola en 2007 (MGAP-DIEA, 2008), donde solo 3,5% se realizó con semilla de segunda.

LA SEMILLA PROPIA

Una estrategia utilizada por muchos productores frente a la restricción en el suministro de semillas forrajeras, es la cosecha propia, que permite disponer de semilla de cultivares adaptados en el momento adecuado. El uso de semilla propia, especialmente en Lotus y trébol rojo, es común en Uruguay en el área agrícola debido al exceso de forraje en primavera y la disponibilidad de cosechadoras, lo que fomenta la cosecha ocasional en función del valor de la semilla y el potencial de rendimiento. Muchos productores utilizan esta semilla justificando la disponibilidad en fecha y el ahorro en el costo de implantación mediante la utilización de un insumo que se obtiene como un beneficio adicional de las praderas.

El origen de la semilla puede condicionar la productividad de las pasturas si no respetan los estándares mínimos de calidad establecidos para la semilla comercial. La calidad de la semilla está determinada por un conjunto de cualidades deseables que permiten un buen establecimiento, logrando plantas vigorosas, sanas y representativas del cultivar de referencia.



En Lotus los parámetros mínimos de calidad determinados por INASE para la semilla comercial son: 95% de pureza, 75% de germinación y menos de 5% de materia inerte y/o otras semillas.

La relación entre parámetros de calidad de semilla, el precio de mercado y la productividad y persistencia de las praderas, debería considerarse al tomar la decisión de utilizar semilla propia. Las variaciones en los procesamiento de la semilla de uso propio y la falta de información de los parámetros de calidad física, probablemente incidan en el forraje producido, aunque la semilla parezca un insumo de calidad aceptable visualmente (Pritsch, 1990). El objetivo de este trabajo fue caracterizar la calidad de semilla propia y determinar la importancia de su uso en la instalación de pasturas. Con la participación de las Cooperativas Agrarias Federadas (CAF) en el proyecto "Ampliación de la base genética de leguminosas forrajeras naturalizadas para sistemas pastoriles sustentables" (LESIS ; Financiación FONTAGRO) se pudo evaluar la calidad de semilla utilizada por los productores en la implantación y su impacto en la eficiencia de la cadena productiva en el caso particular de Lotus.

METODOLOGÍA

La semilla de uso propio genera en el proceso de maquinación al menos dos calidades de semilla: "de primera" que corresponde a la semilla de mejor calidad y "de segunda", que también se conoce como subproducto de limpieza, de menor calidad debido a los contenidos de tierra, malezas, otras especies. El presente estudio utilizó las cosechas de los productores que destinaron la semilla propia de primera y segunda para la siembra de sus pasturas. Durante 2006-2008 se contactaron extensionistas y productores de la región agrícola para ubicar lotes de semilla propia, procesados en plantas comerciales o por el propio productor.

Todos los lotes fueron evaluados por germinación, pureza, peso de mil semillas, para realizar el cálculo de densidad de siembra de semillas viables de la especie pura. Además, algunos lotes fueron analizados en forma detallada por el Laboratorio de Semillas de INIA La Estanzuela para determinar el estado sanitario.

La comparación productiva de dos calidades de semilla de 17 lotes de Lotus cosechados durante 2006 se realizó en siembras puras realizadas en el invierno 2007. Se incluyó como testigo en todos los casos semilla Fundación de los cultivares 'San Gabriel' y 'Rigel'. La densidad de siembra de los lotes originales fue de 12 kg/ha; esto implica que aquellas que tenían menor pureza llegaron al campo con una densidad menor de Lotus. Los análisis permitieron determinar la densidad de semillas viables sembradas efectivamente en el campo (n° sv/m²).

Los ensayos se sembraron en INIA La Estanzuela en chacras que integran la rotación ganadera con un pas-

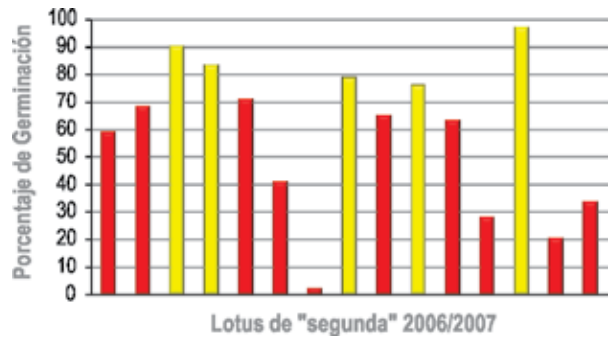
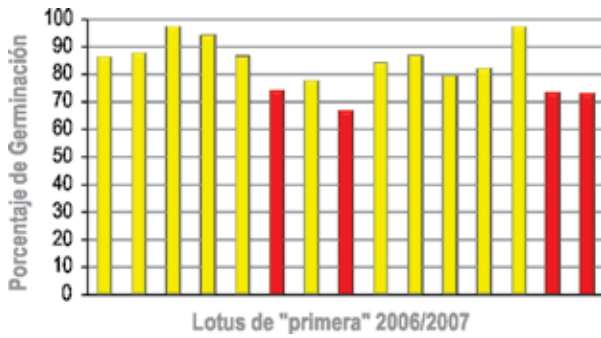


Figura 1 - % de germinación de semilla propia de lotes de primera y segunda

toreo previo de acondicionamiento y aplicación de glifosato (3 litros/ha) en siembra directa. La aplicación de fertilizantes, herbicidas y plaguicidas siguieron las recomendaciones para Lotus. Las evaluaciones correspondieron a la implantación mediante conteo de plántulas a los 30 y 60 días pos-siembra y la producción de forraje cuando la altura de los testigos alcanzaba un promedio de 20 cm. Se estableció la relación entre densidad de semillas viables o plántulas y la producción de forraje para cada calidad de semilla mediante regresión lineal.

CALIDAD DE SEMILLA PROPIA

Los análisis de calidad de lotes pertenecientes a las cosechas 2006 y 2007 muestran que el 20% de los lotes de primera y más del 65% de los de segunda no superaron el mínimo de germinación requerido para la semilla comercial: 75% (Figura 1). En la semilla de segunda, la pureza fue el parámetro con mayor variación debido al contenido de inertes (hasta 73% de impurezas), y solo 35% de los lotes alcanzaron el nivel establecido para la categoría comercial. El peso promedio de mil semillas de la segunda presentó una reducción de 20% con respecto a los lotes de primera. La presencia de otras leguminosas y malezas siempre superó los valores permitidos para la categoría comercial. Todos estos factores determinaron una disminución de la calidad física de los lotes, que se traduce en una reducción del número de semillas viables de Lotus por kilo en comparación con la semilla comercial.

Los hongos de almacenaje en los lotes analizados muestran un mayor rango de incidencia de *Aspergillus spp.* en las segundas, mientras que *Penicillium spp.* presenta similar incidencia para las dos calidades de semillas, pero con una mayor prevalencia también en los lotes de segunda. Dentro de los hongos contaminantes de Lotus la presencia de *Alternaria spp.* tuvo 100% de prevalencia, independientemente de la calidad de los lotes, probablemente asociado a condiciones de humedad a la cosecha.

RELACIÓN ENTRE CALIDAD DE SEMILLA Y PRODUCCIÓN DE FORRAJE

La densidad de siembra que utilizan los productores lecheros (MGAP-DIEA, 2009) está entre los 6 y 12 kg/ha de semilla comercial, que corresponde a 4,2 y 8,5 kg de semillas viables/ha, corregido por pureza y germinación.



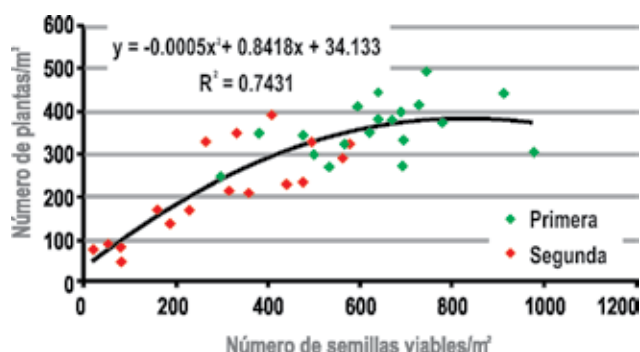


Figura 2 - Relación entre densidad de siembra semillas viables/m² y densidad de plantas establecidas para los lotes de primera y segunda.

Más del 40% de los lotes de primera superaron 8,5 kg sv/ha y ninguno estuvo por debajo de 4,2 kg sv/ha. En contraste, 35 % de los lotes de segunda estuvieron por debajo de 4,2 kg sv/ha. Sin embargo, se identificaron muy buenos lotes de primera y segunda desde el punto de vista de semilla viable, aunque no llegaban a categoría comercial por impurezas.

Es probable que la presencia de otros cultivos como trébol rojo o blanco no sea interpretada por el productor como una restricción, ya que el uso de mezclas de leguminosas es una práctica común tanto en el área agrícola como en lechería. Independientemente del año de siembra, se observó una relación lineal y creciente entre la densidad efectiva y el número de plantas logradas a los 60 días (Figura 2), lo que reafirma la importancia de la calidad de la semilla a la siembra.

Cuando se considera el promedio de lotes, las segundas produjeron 24% menos en el primer año y 6% en el segundo y tercer año, lo que representó la pérdida de 3495 kg MS/ha en 3 años (12% menos). Esta reducción de rendimiento por el uso de semilla de baja calidad puede ser la clave a la hora de realizar el análisis de viabilidad económica de las pasturas perennes, dado que no se alcanzará el potencial productivo de la especie. Tomando como referencia un predio lechero, que maneje una utilización del 70% y una eficiencia de conversión de 1 kgMS/litro de leche esta reducción representaría casi 2500 litros leche/ha en 3 años. Cuando se incorpora el precio de la leche (U\$S) y las variaciones de precio de los últimos años, las pérdidas pueden estimarse entre U\$S 270 y 1000/ha considerando precio mínimo y máximo respectivamente.

Estos resultados, al igual que los obtenidos en las siembras de 2008 y 2009, confirmaron que la calidad de semilla tiene mayor impacto productivo al primer año, mientras que a medida que transcurre el tiempo las diferencias en rendimiento se reducen.

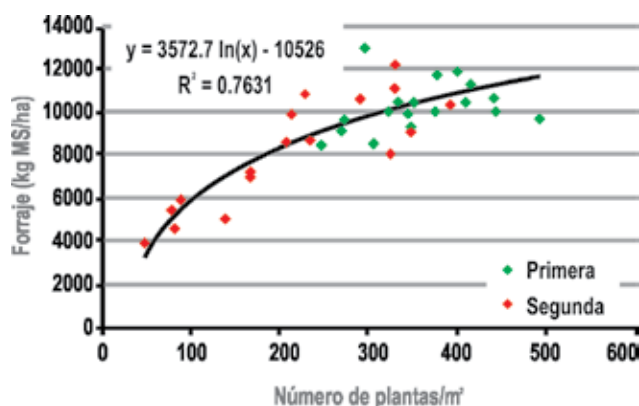


Figura 3 - Producción de forraje (kg MS/ha) en el primer año para los lotes de primera y segunda sembrados.

Sin embargo, se observó una relación lineal positiva entre el rendimiento del primer año y el forraje acumulado en años posteriores, indicando que la baja producción de muchos lotes, especialmente de segunda, no se compensa con mayor desarrollo de las plantas en el segundo o tercer año.

IMPORTANCIA DE LAS CORRECCIONES AL MOMENTO DE LA SIEMBRA

Muchas cosechas ocasionales se realizan con maquinaria propia, donde los costos se reducen al combustible empleado en las tareas de hilerado y cosecha y las horas de trabajo del operario.



Cuadro 1 - Caracterización de los parámetros de calidad de semilla de Lotus de los productores A y B, implantación (plantas/m²) a los 60 días y rendimiento de forraje (kg MS/ha) alcanzados durante el periodo de evaluación 2007-2009, en comparación con el testigo comercial 'San Gabriel'.

Lote	Calidad de semilla	Pureza (%)	Germinación (%)	Peso 1000 sem (g)	Sem. Viables de lotus /m ²	Plantas/m ²	Rendimiento (kg MS/ha)		
							Año 1	Año 1+2	Año 1+2+3
Testigo	1 ^a	99	85	1,12	911	441,2	10087	19973	28478
Productor A	1 ^a	98	73	1,22	532	269,1	9120	19007	28083
	2 ^a	58	20	1,11	229	170,6	7330	16221	24987
Productor B	1 ^a	98	79	1,16	577	322,1	10076	18664	28643
	2 ^a	92	63	0,85	55	89,7	5899	13802	21091

MGAP-DIEA (2007) determinó que la mayoría de los productores no realizan análisis de pureza y germinación de la semilla propia.

En el ejemplo del Cuadro 1 se compara semilla comercial con la semilla de primera y segunda obtenida por dos productores (A y B) con calidades de contrastantes. La densidad de semillas viables fue 40% inferior en los lotes de primera para ambos productores, que no se refleja en una reducción de la producción de forraje. Sin embargo, en los lotes de segunda la fracción de semillas viables del productor "A" fue solo 25% del lote testigo y redujo la producción de forraje 12%. La semilla del productor "B" mostró una proporción aún menor de semilla viable (6%) con respecto al lote de semilla testigo, lo que provocó una reducción del rendimiento en 26%. Los productores que producen semilla propia, ya sea con procesamiento propio o contratado, deberían realizar análisis de calidad y ajustar la densidad de siembra para expresar el potencial productivo del cultivar utilizado.

El uso de semilla propia demostró una pérdida de rendimiento de forraje de 10 y 27% para el productor "A" durante el primer año en las calidades de "primera y segunda" respectivamente. Por su parte, el productor "B" solo registró una disminución de mayor magnitud (42,3%) en la calidad de segunda. En la producción acumulada de 3 años, no hay diferencias en la "primera" de ambos productores, mientras que en las "segundas" el productor "A" mantiene pérdidas de 12%, en tanto en caso del "B" éstas aumentan a 26%.

Aunque la semilla propia represente un ahorro financiero en los costos de instalación, una acertada evaluación económica de la actividad debe considerar las reducciones en rendimientos de forraje cuando la densidad de siembra no se ajusta en función de los análisis de calidad.

CONCLUSIONES

Esta investigación contribuye a la generación de conciencia sobre los riesgos que se presentan cuando no se utilizan todas las herramientas disponibles para

ajustar el valor de siembra de la semilla propia de *Lotus corniculatus*. Establecer la calidad de la semilla propia contribuye a definir su valor equivalente para combinar la posible reducción de costos en la implantación con la expresión del potencial de producción de forraje que permita alcanzar el mejor resultado económico. Los resultados muestran realidades distintas entre rubros pero concluyentes respecto al uso de semilla propia; en los sistemas agrícola-ganaderos, lecheros y arroz-ganadería es generalizado el uso de semilla propia.

A pesar de la información nacional sobre las diferencias varietales en todas las especies forrajeras comercializadas en Uruguay, los productores no le asignan la misma importancia a la calidad física o el origen genético que en los cultivos de grano. Si se considera que las relaciones de competencia aumentan con el número de componentes en las mezclas forrajeras, la utilización de calidades de semillas diferentes podría estar incidiendo sobre el balance de las pasturas. Trébol rojo y Lotus son las leguminosas en las que se usa semilla propia con mayor frecuencia, mientras que raigrás y avena registraron los valores más altos para las gramíneas. La mayor parte de la semilla propia utilizada en la siembra de pasturas corresponde a la categoría "propia de primera", y solo una muy baja proporción correspondió a semilla "propia de segunda". Independientemente del rubro no se encontró una relación entre el tipo de semilla o la densidad empleada con el tamaño de la explotación.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, N. 2010. El mercado uruguayo de semillas forrajeras y graníferas. In Jornada de Campo (2010, Barros Blancos, Canelones, UY). Barros Blancos, INASE. p. [91]-116.
- INASE (2008) Instituto Nacional de Semillas Compromiso de Gestión 2008. Evaluación de Actividades y Metas de Gestión <http://www.inase.org.uy/organizacion/planAccion/2008.pdf>.
- MGAP-DIEA. 2007. Encuesta Agrícola "Invierno 2007". Estadísticas Agropecuarias (DIEA). Serie Encuesta 253. 39p.
- MGAP-DIEA. 2009. La producción lechera en el Uruguay año 2007. Estadísticas Agropecuarias (DIEA). Serie Encuesta 278. 74p.
- Pritsch O. 1990. Conozca el verdadero valor de la semilla fina. En: Revista Plan Agropecuario, año XVIII N° 50: 33-37.
- Pritsch O. 1986. Control de la Cuscuta en la zafra 1985/86. En: Revista Plan Agropecuario, año XIV N° 39.