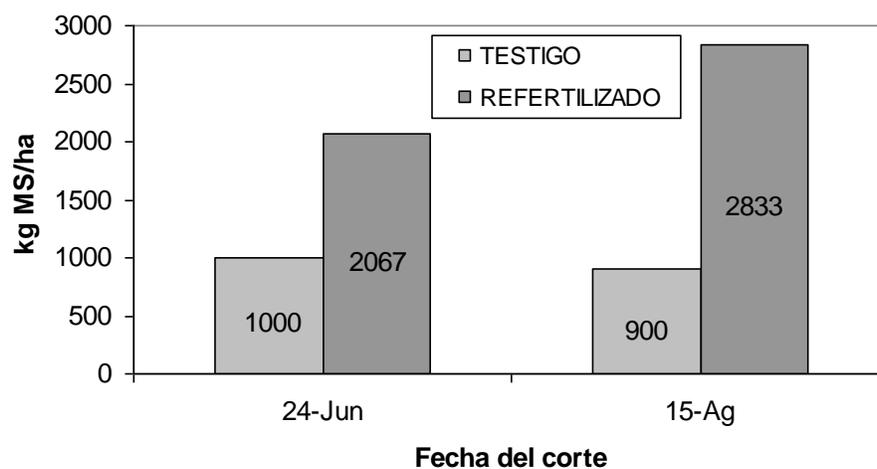


REFERTILIZACIONES NITROGENADAS INVERNALES SOBRE RAIGRÁS ANUAL EN EL NORESTE BONAERENSE

Ings. Agrs. Eduardo Vernengo¹ y Fernanda Spara¹

Los verdeos de invierno constituyen recursos forrajeros normalmente utilizados en casi todas las cadenas de alimentación de nuestros sistemas ganaderos de producción, siendo su objetivo central el de aliviar el déficit de oferta que presentan las pasturas plurianuales en esa estación. Desde hace un poco más de una década, paralelamente con la incorporación de la siembra directa y del raigrás anual como verdeo invernal en los tambos de la Cuenca Lechera de Abasto a Buenos Aires, se ha extendido año tras año la aplicación de fertilizantes nitrogenados en el momento de la siembra.

Sin embargo, muchas veces se presentan dudas acerca de la conveniencia técnica y/o económica de realizar refertilizaciones en el transcurso del ciclo productivo de los verdeos de raigrás. El objetivo de esta contribución es el de clarificar algunos conceptos en relación con este tema. En numerosos trabajos realizados en la región, se ha comprobado que usualmente la fertilización nitrogenada produce respuestas económicamente viables aún en momentos en los que las **temperaturas medias mensuales** descienden a 8 ó 9°C (mayo-junio-julio-agosto). A modo de ejemplo, en la **Figura 1** se presentan las producciones de forraje obtenidas de una pastura de raigrás anual en dos cortes invernales con una sola refertilización de 60 kg de N/ha (130 kg de urea), contrastadas con el correspondiente tratamiento testigo sin fertilizar.



Fuente: Vernengo, 1989.-

Como se observa en la figura, en el corte realizado en junio se duplicó la producción de forraje, en tanto que en el de agosto, la misma se triplicó en relación con el testigo. Estos números, llevados a kilogramos de forraje adicional por kilogramo de nitrógeno aportado, significan respuestas de 17,8 y 32,2 kg MS/kg N, respectivamente, logrados en períodos de rebrote de siete semanas.

(1) Docentes Tecnología de Pasturas, Departamento de Tecnología. Universidad Nacional de Luján. Trabajo publicado en la Revista Génesis. Marzo de 2006. (Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires). eduardovernengo@yahoo.com.ar.

Precisamente un aspecto muy importante a tener en cuenta cuando se decide una refertilización en pleno invierno, es el de tener bien en claro que necesariamente habrá que alargar los intervalos entre pastoreos para maximizar las respuestas por kg de urea aportada, porque en ello radica el resultado económico de la técnica de fertilización invernal. Si los intervalos entre refertilización y pastoreo son excesivamente cortos, no se da tiempo a la pastura de raigrás anual a acumular forraje y lo único que se logra es aumentar el contenido de agua y de nitrógeno total en la planta, sin beneficio alguno para el sistema. Así, en la medida en que se deja transcurrir el tiempo entre una refertilización invernal de raigrás anual y su aprovechamiento, las respuestas por unidad de nutriente aportado se hacen más importantes. Este efecto está representado en la **Figura 2**. En la misma se cuantifican los valores obtenidos experimentalmente sobre una pastura de raigrás anual refertilizada a mediados de junio con tres distintas dosis de nitrógeno, referidas al testigo sin fertilizar. En el transcurso de 4 semanas desde la refertilización, se obtuvieron respuestas que oscilaron entre 9,3 y 2,7 kg MS/kg de N, en tanto que con un intervalo de seis semanas se lograron valores mucho más importantes, los que se ubicaron entre 17,3 y 11,3 kg de MS/kg de N. En la frecuencia de 8 semanas, las respuestas se incrementaron aún más, con índices de 21,3 a 19,3 kg MS/kg de N aportado. Estos resultados, traducidos a kilogramos de materia seca adicionales por sobre el respectivo tratamiento sin fertilizar, se presentan en la **Tabla 1**.

Figura 2 respuestas al agregado de distintos niveles de nitrógeno en función de semanas transcurridas entre fertilización y pastoreo, expresadas en kg de MS adic por kg de N aportado (Vernengo, 2000)

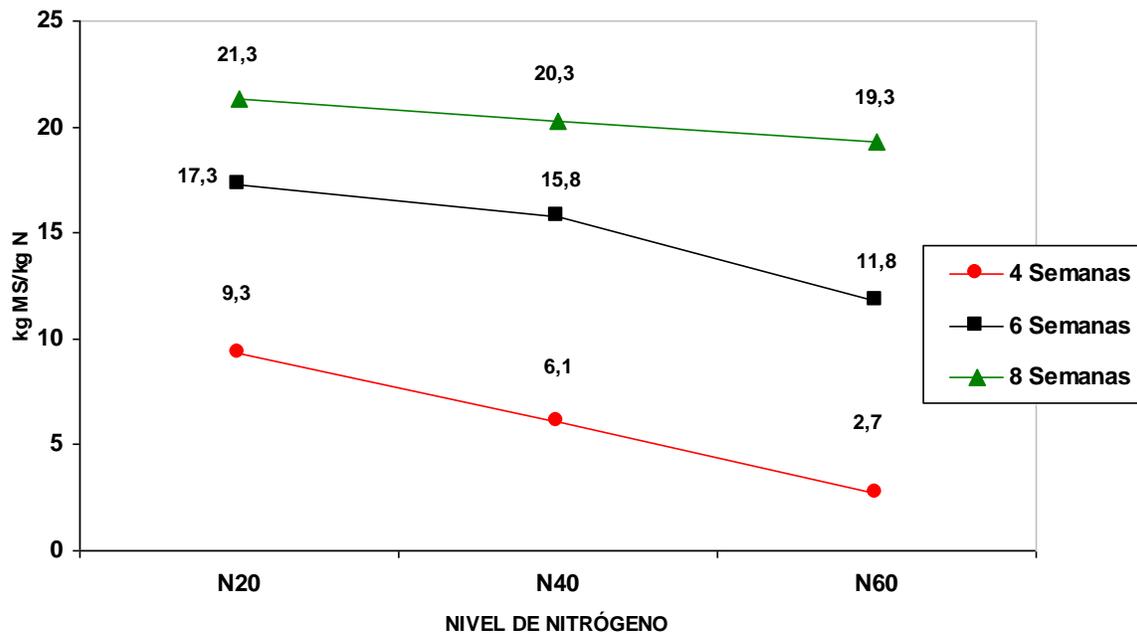
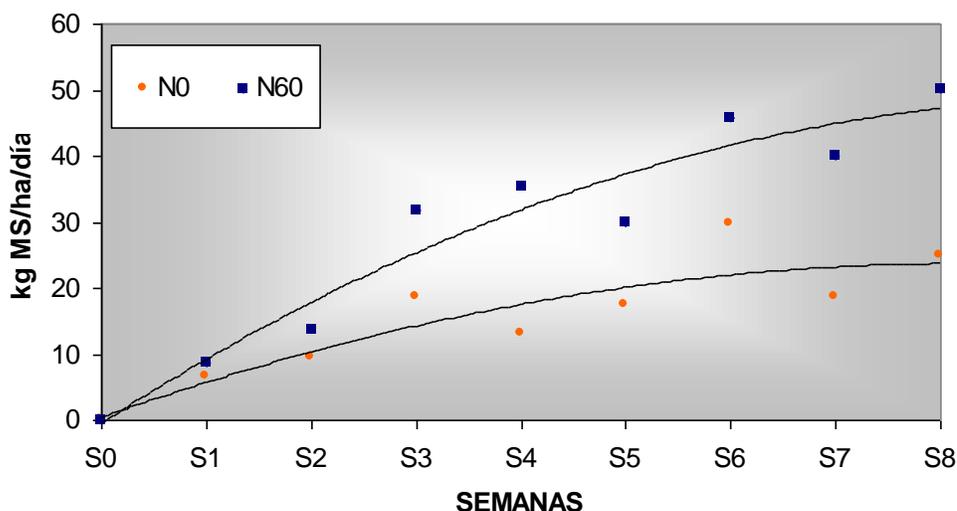


Tabla 1: kilogramos de forraje adicional logrados en función del intervalo entre refertilización y pastoreo y nivel de fertilizante aportado.

DOSIS de N (kg/ha)	INTERVALO ENTRE LA REFERTILIZACIÓN Y EL PASTOREO		
	4 SEMANAS kg MS adicional/testigo	6 SEMANAS kg MS adicional/testigo	8 SEMANAS kg MS adicional/testigo
N20	185	345	425
N40	242	633	810
N60	159	705	1157

En la **Figura 3** se muestran las tasas de crecimiento de un cultivo de raigrás anual refertilizado a fines de junio con 60 kg de nitrógeno por hectárea, comparado con el mismo cultivo sin refertilizar. Los cortes se realizaron cada siete días durante un período de rebrote de ocho semanas, pudiéndose visualizar con claridad como se separan ambas curvas a lo largo del rebrote, lo que significa un incremento en la eficiencia de la respuesta en la medida que se aumenta el intervalo entre pastoreos.

Figura 3: tasas de crecimiento diario de un raigrás anual fertilizado con nitrógeno (N60) y sin fertilizar (N0) entre el 20 de junio y el 14 de agosto. (Fertilización 20/6). Fuente: Vernengo, Spara y Piroddi, inédito.



Frente a estas afirmaciones, una razonable duda a tener sería la siguiente. ¿Qué pasa con la calidad del raigrás cuando se lo deja rebrotar durante tanto tiempo?. La respuesta que se puede dar –de acuerdo con la información obtenida en varios ensayos de frecuencias de defoliación sobre raigrás anual– es que no hay una caída significativa de la digestibilidad del forraje cuando *en pleno invierno* se deja rebrotar un cultivo durante un intervalo de 7 u 8 semanas. En la **Tabla 2** se muestran los resultados obtenidos en un experimento de frecuencias de defoliación de 27 cultivares de raigrás anual. En ella se puede observar que no hubo variación en la digestibilidad cuando se compararon rebrotes de 24 y 36 días entre sí y tampoco al contrastar los rebrotes de 24 días con los de 48.

Tabla 2: Comparación de la calidad nutricional media de 27 cultivares de raigrás anual sometidos a tres frecuencias de defoliación durante la estación invernal

FECHA	DIGESTIBILIDAD MEDIA (%)		
	FRECUENCIA 1 (24 días)	FRECUENCIA 2 (36 días)	FRECUENCIA 3 (48 días)
01-08-02	75,4 a	75,2 a	---
26-08-02	74,8 a	---	74,3 a

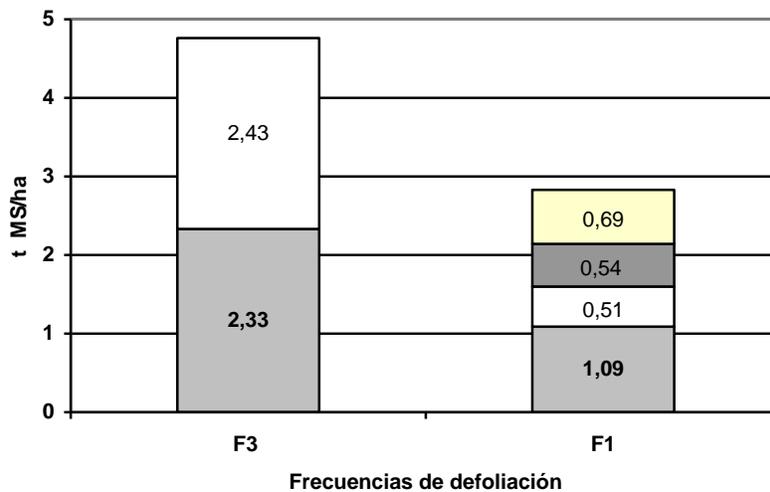
Valores seguidos de letras iguales en la misma fila, no difieren significativamente entre sí ($p \leq 0,05$).
Fuente: Reche, 2002

Sin embargo, la contestación a la misma pregunta sería diferente si el rebrote considerado fuera a la salida del invierno o comienzos de la primavera. En ese momento se produce una aceleración del crecimiento muy importante con elongación de los entrenudos del tallo preparando

la fase reproductiva y tanto la tasa de aparición de hojas como la vida media foliar cambian de magnitudes, por lo que intervalos tan largos entre dos defoliaciones sucesivas, realmente provocan disminuciones importantes en la calidad y en la palatabilidad del forraje ofrecido.

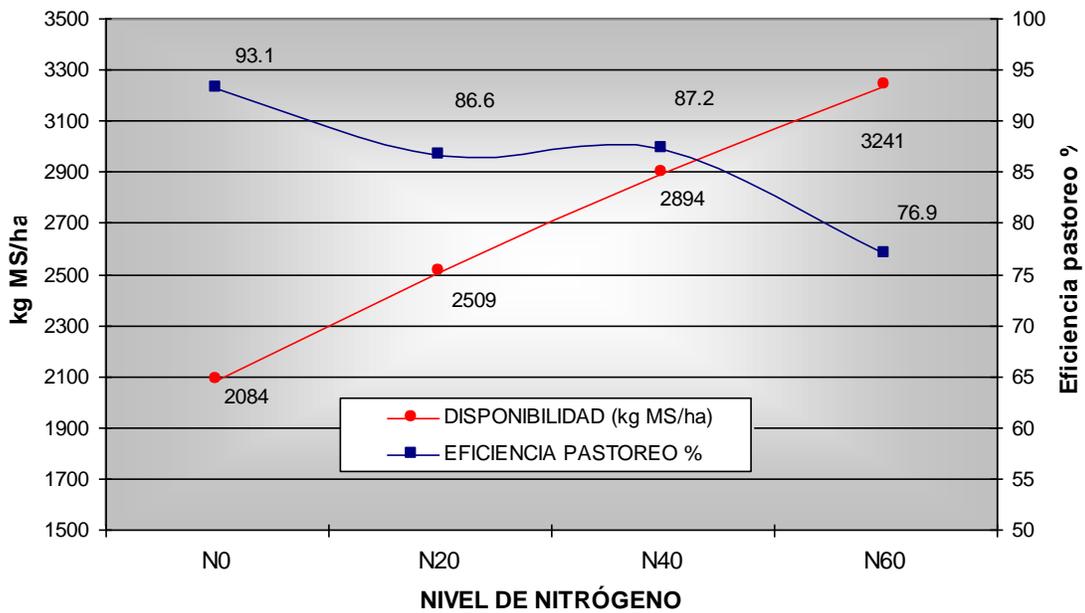
Como consecuencia del alargamiento de los intervalos entre pastoreos, se aumenta la respuesta frente a los aportes de nitrógeno, elevándose al mismo tiempo la producción de forraje en relación con defoliaciones más frecuentes. En la **Figura 4** se presentan los resultados de un ensayo de frecuencias de defoliación sobre cultivares de raigrás anual en donde los tratamientos extremos fueron F1 (24 días de rebrote) y F3 (48 días de rebrote). Se observa que en 97 días de evaluación, entre el 21 de mayo y el 26 de agosto, F1 acumuló en cuatro cortes una cantidad total de 2,83 toneladas de materia seca, en tanto que F3 produjo en sólo dos cortes 4,76 toneladas de materia seca por hectárea.

Figura 4: producción de forraje promedio de 27 cultivares de raigrás anual entre el 21 de mayo y el 26 de agosto (97 días), en función de las frecuencias de defoliación: F3 (2 cortes) y F1 (4 cortes). Fuente: Vernengo y col., 2003.



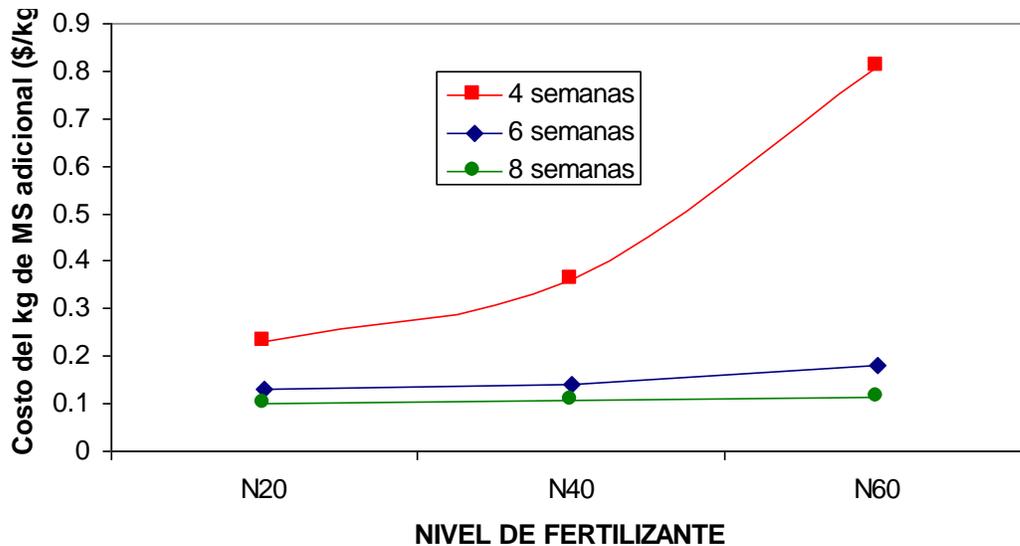
Una segunda pregunta a realizar frente a este planteo estaría vinculado con lo siguiente: ¿Y qué pasa con la eficiencia de cosecha cuando la disponibilidad del raigrás se hace muy alta? (2500-3000 kilogramos de materia seca por hectárea). En trabajos realizados con vacas Holando Argentino en lactancia en el campo experimental de la UNLu, se midieron las eficiencias de cosecha de parcelas de raigrás anual con cuatro niveles de fertilización (N_0 - N_{20} - N_{40} - N_{60}) y disponibilidades crecientes. Los resultados obtenidos se muestran en la **Figura 4** y sugieren que si bien se puede observar en la misma una tendencia a la disminución de la eficiencia de pastoreo con el aumento de la disponibilidad, ello ocurre fundamentalmente a partir de los 2900 kg de materia seca aproximadamente, es decir, con muy altas cantidades de forraje disponible.

Figura 4: relación entre la producción de forraje y la eficiencia de pastoreo, de una pastura de raigrás anual con 8 semanas de rebrote (16/08/00). Fuente: Vernengo y col., 2001.



Por último, en la **Figura 5** se representan los costos por kg de materia seca adicional producida en relación con la cantidad de urea y el intervalo entre refertilización y pastoreo. Puede observarse muy claramente como para los intervalos de cuatro semanas los costos del kilogramo de materia seca adicional producida aumentan con dosis crecientes de nitrógeno. *Debe tenerse muy en cuenta también que el rebrote posterior de esta pastura no va a presentar demasiadas diferencias productivas en relación con el testigo, porque gran parte del nitrógeno ya fue tomado por la planta defoliada prematuramente y se lo llevó el animal como un exceso del nivel de proteína bruta en esa planta.*

Figura 5:



RESUMIENDO:

Bajo las condiciones ambientales normales de la Cuenca Lechera de Abasto a Buenos Aires, es posible lograr muy buenas respuestas del raigrás anual frente a la fertilización nitrogenada, en cualquier momento del invierno.

Para obtener las mejores eficiencias físicas y económicas de respuesta invernal, es necesario alargar los intervalos entre refertilización y pastoreo a por lo menos 6 semanas.

El tradicional concepto de que el mejor verdeo de invierno es el que más veces se pastorea, debería cambiarse por la idea de que el mejor verdeo invernal es el que produce más forraje digestible y aprovechable.

Estos conceptos están referidos sólo a raigrás anual, debido a que los cereales de invierno en general tienen otro comportamiento productivo, especialmente en el caso de las avenas blancas, cuyos cultivares presentan requerimientos de manejo diferentes a los de raigrás anual.

Figura 4: producción de forraje promedio de 27 cultivares de raigrás anual entre el 21 de mayo y el 26 de agosto (97 días), en función de las frecuencias de defoliación: F3 (2 cortes) y F1 (4 cortes).
 Fuente: Vernengo y col., 2003.

