

EFFECTOS DE DOSIS Y MOMENTOS DE APLICACION DE NITROGENO SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE FESTUCA TACUABE, FALARIS URUNDAY Y DACTYLIS OBERON

Francisco A. Formoso*

INTRODUCCION

El nitrógeno en general se comporta como un estimulante global del crecimiento. Estos efectos anabólicos se explican por ser un constituyente esencial de las proteínas y varias sustancias de crecimiento.

La estrecha relación entre crecimiento y nitrógeno lleva a definir a los tejidos meristemáticos y especialmente a los meristemas apicales como **centros de actividad mitótica** y **centros de proteína** o de **acumulación de amino ácidos**.

La posibilidad de manejar la disponibilidad de nitrógeno en función de las dosis y momentos de aplicación, a través de las distintas fases de desarrollo de estas especies, permite direccionar parcialmente el crecimiento para maximizar los componentes del rendimiento de la producción de semillas.

El objetivo de este trabajo consistió en cuantificar los efectos de distintas dosis y momentos de aplicación de nitrógeno sobre los rendimientos de semilla de gramíneas perennes.

MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se realizaron en INIA La Estanzuela, durante 3 años, en suelos caracterizados como Brunosoles Eutricos. Se evaluaron distintas dosis de nitrógeno aplicadas en diferentes momentos (mayo, julio y setiembre) sobre los rendimientos de semillas de *Festuca arundinacea* cv Estanzuela

Tacuabé, *Phalaris aquática* cv Estanzuela Urunday y *Dactylis glomerata* cv INIA LE Oberón.

Los experimentos fueron instalados anualmente en semilleros de 2 y 3 años sembrados en líneas a 0.45 m en Tacuabé, en tanto, los de Oberón se realizaron en semilleros de segundo año con igual espaciamento entre surcos que festuca. En Urunday los ensayos se localizaron en semilleros de 8 a 11 años, inicialmente sembrados en líneas a 0.60 m, pero que al momento de realizarse los trabajos no se distinguían los surcos, presentando una distribución de plantas similar a una siembra al voleo.

Previo a la instalación de cada ensayo, en marzo o abril los cultivos fueron cortados y fertilizados con 200 kg/ha de superfosfato (0-39-40-0).

Posteriormente se proseguía cortando y retirando el forraje, simulando un pastoreo rotativo, hasta el momento de cierre. Estos fueron en mediados de mayo, julio y setiembre para falaris, festuca y dactylis respectivamente. La altura de corte fue regulada para dejar un césped residual de 6 cm.

Las dosis de nitrógeno aplicadas en mayo o julio fueron de 50 ó 100 kg N/ha, en tanto las de setiembre correspondieron a 50, 100 y 150 kg N/ha.

Las respuestas a la aplicación de nitrógeno en setiembre se estudiaron en dos condiciones: sin y con una fertilización previa de 50 kg N/ha en mayo o julio según las especies.

* Ing.Agr., MSc., Pasturas, INIA La Estanzuela

Los tratamientos fueron dispuestos en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones.

La información referente a *dactylis* Oberón fue tomada del trabajo de García y Real, 1994.

Los datos que se reportan en este trabajo corresponden a las respuestas globales promedio para los 3 años estudiados en cada especie.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los momentos de aplicación de nitrógeno originaron diferencias importantes en el número de inflorescencias y en los rendimientos de semillas obtenidos. La fertilización nitrogenada realizada en fase vegetativa, en mayo, en general fue inefectiva o determinó respuestas de baja magnitud con relación a los tratamientos sin nitrógeno, en el número de inflorescencias y en los rendimientos de semillas (figuras 1, 2 y 3).

Figura1. Festuca Tacuabé, efectos de la aplicación de 100 kg N/ha en mayo, julio o setiembre sobre el número de inflorescencias y rendimiento de semillas. Medias de tres años. Observación 0 = sin aplicación de N.

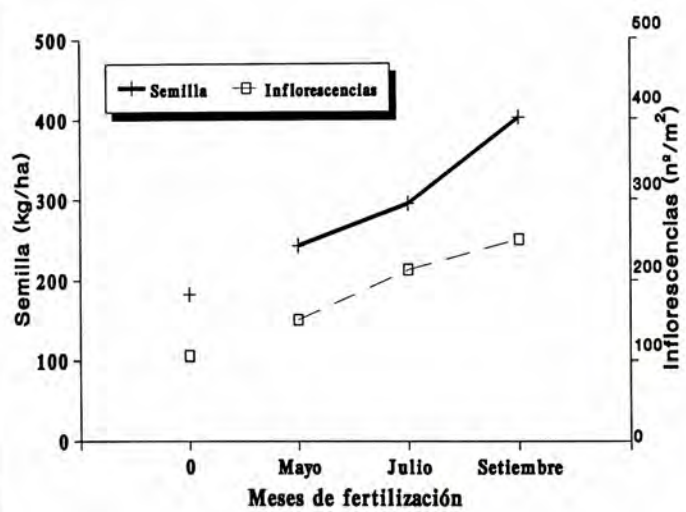
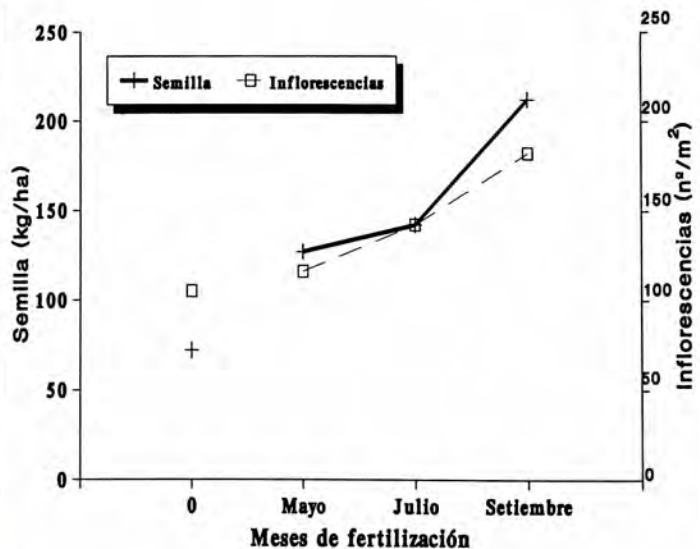


Figura2. Falaris Urunday, efectos de la aplicación de 100 kg N/ha en mayo, julio o setiembre sobre el número de inflorescencias y rendimiento de semillas. Medias de tres años. Observación 0 = sin aplicación de N.



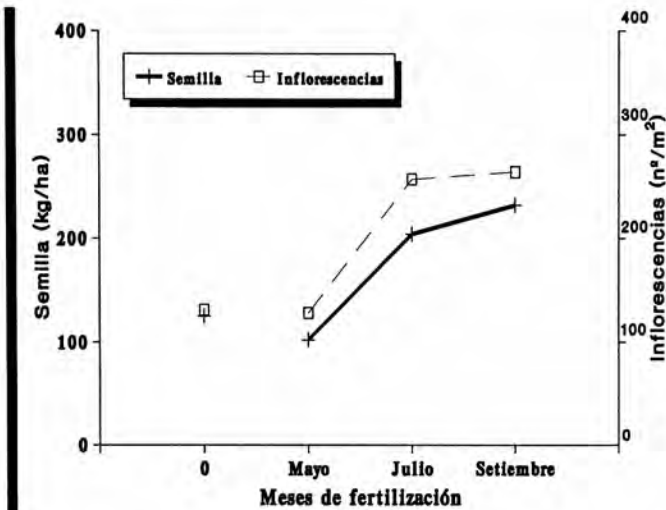


Figura 3. *Dactylis Oberón*, efectos de la aplicación de 50 kg N/ha en mayo, julio o setiembre sobre el número de inflorescencias y rendimiento de semillas. Medias de tres años. Observación 0 = sin aplicación de N. Adaptado de García y Real, 1994.

La aplicación de nitrógeno en invierno, julio, tuvo efectos positivos en las tres especies, aunque no siempre estos fueron significativos. Las respuestas obtenidas en esta estación presentaron magnitudes intermedias con respecto a las de otoño y primavera. En primavera, las aplicaciones realizadas en setiembre determinaron las máximas respuestas obtenidas en el número de inflorescencias y en los rendimientos de semillas, siempre significativas para las tres especies. Concomitantemente, es donde se obtienen las mayores eficiencias de uso del nitrógeno para producción de semillas, registrándose valores superiores a 2 kg semilla/kg N en Tacuabé y Oberón y de 1.4 en Urunday. Estas eficiencias son prácticamente el doble de las obtenidas mediante la aplicación de nitrógeno en julio en Tacuabé y Urunday (cuadro 1).

En términos generales para las tres especies el número de inflorescencias, los rendimientos de semillas y la eficiencia de uso del nitrógeno aumentaron en forma lineal con el atraso en los momentos de aplicación. Estos resultados sugieren que el número de macollas por unidad de área no limitó por sí mismo la producción de semillas. La limitante biológica probablemente fue la capacidad de las macollas existentes en procesar las señales fototérmicas del ambiente y transformarse en macollas reproductivas. En este sentido, el atraso en el momento de aplicación del nitrógeno, aseguraría un mayor suministro de este nutriente en las etapas de iniciación y diferenciación a fase reproductiva. Este nutriente actuaría promoviendo un mayor número de macollas reproductivas y por lo tanto un número de inflorescencias superior, las cuales

Cuadro 1. Eficiencia (kg semilla/kg N) de la aplicación de 100 kg N/ha en Tacuabé y Urunday y 50 kg N/ha en Oberón aplicados en mayo, julio o setiembre.

	Mayo	Julio	Setiembre
Tacuabé	0.60	1.12	2.19
Urunday	0.55	0.70	1.40
Oberón	0.00	1.58	2.14

finalmente determinan mayores rendimientos de semilla. En las tres especies existe un marcado paralelismo entre el número de inflorescencias y los rendimientos de semillas.

La baja eficiencia de las aplicaciones de otoño en contraposición con las mayores eficiencias obtenidas cuando el nutriente fue aplicado en setiembre origina que a igualdad de dosis total de nitrógeno aplicado, el fraccionamiento del mismo en dos épocas, mayo y setiembre, determine menores eficiencias y rendimientos de semillas cuando se lo compara frente a una única aplicación en setiembre. Las tres especies presentaron tendencias muy similares (figura 4).

Los máximos requerimientos de nitrógeno se registran durante el período en que estas especies desarrollan las más altas tasas de crecimiento. Estas ocurren durante la fase de alargamiento de entrenudos, localizada en la primera quincena de setiembre

en Tacuabé y en la última de octubre en Urunday y Oberón.

La información obtenida con las tres gramíneas consideradas presenta tendencias similares y sugiere que a los efectos de potenciar los rendimientos de semillas resulta de fundamental importancia que durante las etapas de diferenciación y alargamiento de entrenudos se provea un adecuado suministro de este nutriente.

Limitaciones en estos períodos determinan disminuciones en los rendimientos.

Los resultados obtenidos con el fraccionamiento del nitrógeno indican que para las dosis estudiadas de hasta 150 kg N/ha, en las tres especies se obtuvieron los mayores rendimientos de semillas cuando se adopta la estrategia de aplicar masivamente el nitrógeno mediante una única fertilización en setiembre (figuras 5, 6 y 7).

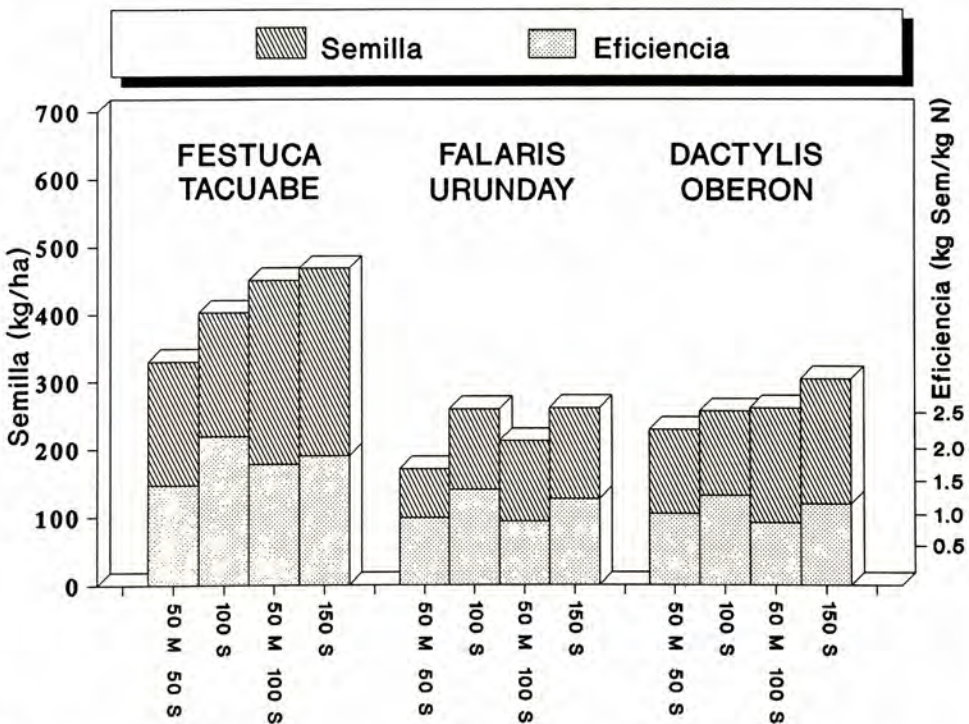


Figura 4. Efectos sobre el rendimiento de semilla y eficiencia de uso del nitrógeno de la aplicación única o fraccionada en mayo (M) y/o setiembre (s) de 100 y 150 kg N/ha en Festuca Tacuabé, Falaris Urunday y Dactylis Oberon. Medias de tres años.

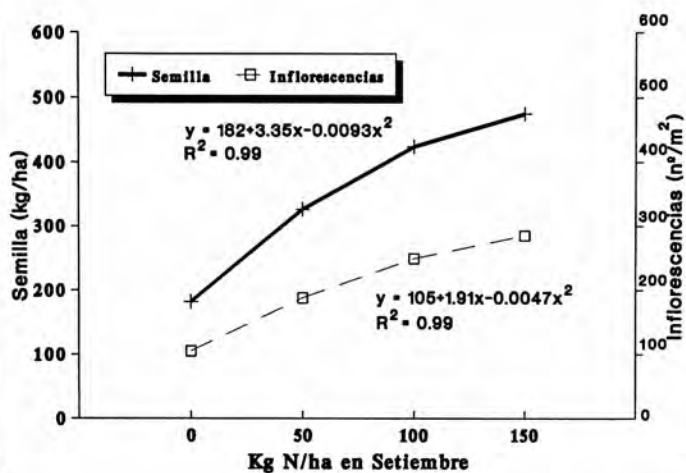


Figura 5. Festuca Tacuabé, efectos de la aplicación en setiembre de distintas dosis de nitrógeno sobre el número de inflorescencias y rendimientos de semilla. Medias de tres años.

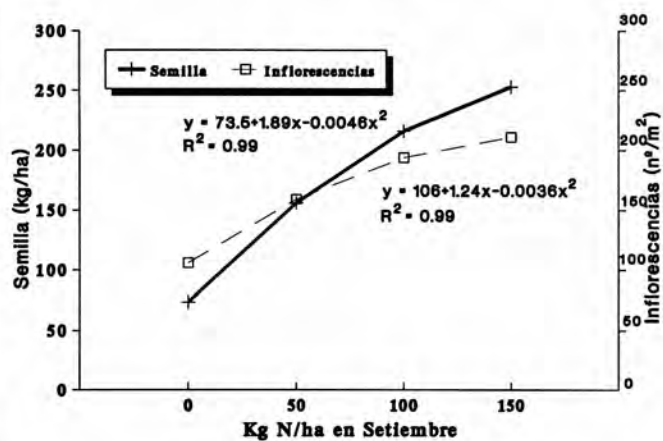


Figura 6. Falaris Urunday, efectos de la aplicación en setiembre de distintas dosis de nitrógeno sobre el número de inflorescencias y rendimientos de semilla. Medias de tres años.

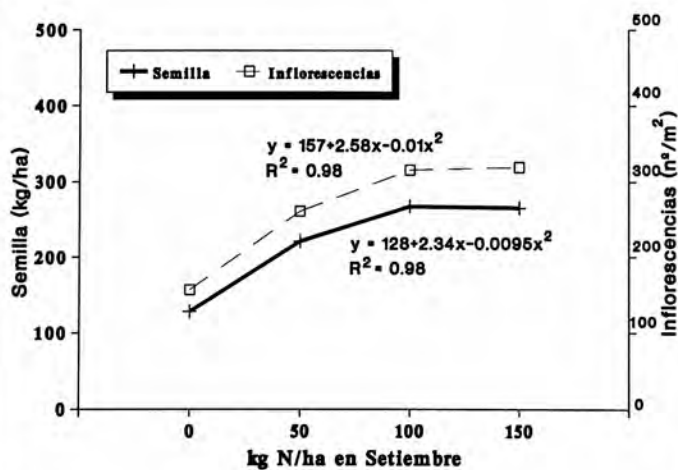


Figura 7. Dactylis Oberón, efectos de la aplicación en setiembre de distintas dosis de nitrógeno sobre el número de inflorescencias y rendimientos de semilla. Medias de tres años. Adaptado de García y Real, 1994.

Las tres especies incrementaron significativamente el número de inflorescencias, evidenciando así el efecto positivo del nitrógeno aplicado en este momento en promover una mayor tasa de transformación de macollas vegetativas en reproductivas. Paralelamente los rendimientos de semillas también aumentaron significativamente en todas las situaciones estudiadas. Solamente en *dactylis* se alcanzaron los máximos rendimientos de semillas dentro del rango de dosis estudiadas, correspondiendo dicho máximo a los 123 kg N/ha. En las restantes especies los máximos se localizan arriba de los 150 kg N. Interesa resaltar que en dos de los tres años estudiados tanto en Tacuabé como en Urunday se registró vuelco post-antesis durante la fase de maduración de la semilla cuando se fertilizó con 150 kg N/ha en setiembre. Las máximas respuestas en semilla se obtuvieron con Tacuabé y las mínimas con Urunday, presentando Oberón un comportamiento intermedio. Festuca fue la especie más eficiente en convertir el nitrógeno aplicado en semilla al punto que a la mayor dosis aplicada, 150 kg N, presentó una eficiencia superior que las obtenidas con la menor dosis, 50 kg N, en las otras dos especies (cuadro 2).

Para cada especie, la eficiencia en el uso del nitrógeno disminuyó con el aumento en la dosis de aplicación (cuadro 2).

CONCLUSIONES

En las tres gramíneas, el atraso en el momento de fertilización nitrogenada de mayo a setiembre, aumentó considerablemente el número de inflorescencias, los rendimientos de semillas y la eficiencia de uso del nitrógeno.

Para una misma dosis total de nitrógeno aplicado, el fraccionamiento, en mayo y setiembre, o, julio y setiembre determinó disminuciones en el número de inflorescencias, rendimientos de semillas y eficiencia de uso del nitrógeno, en relación a la aplicación de una sola dosis en setiembre.

La aplicación de nitrógeno en setiembre determinó modelos de respuesta cuadráticos en el número de inflorescencias y los rendimientos de semillas en las tres especies consideradas. Solamente en *dactylis* se registraron los valores máximos de número de inflorescencias y rendimientos de semillas a dosis de 129 y 123 kg N/ha respectivamente, o sea, valores comprendidos dentro del rango de dosis estudiadas.

En las condiciones en que se manejaron estos cultivos, la estrategia de fertilización nitrogenada más apropiada consistió en una sola aplicación en setiembre.

Cuadro 2. Eficiencia de uso del nitrógeno, kg semilla/kg nitrógeno aplicado en setiembre.

kg N/ha	50	100	150
Tacuabé	2.88	2.42	1.95
Urunday	1.65	1.42	1.20
Oberón	1.86	1.39	0.91

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- CARAMBULA, M.**, 1964. Efectos de la fertilización con nitrógeno y fósforo en la producción de semillas de *Festuca arundinacea*. Bol.Téc. Est.Exp.de Paysandú. No 3. Uruguay.
- CARAMBULA, M.**, 1972. Efectos del nitrógeno en algunas estructuras del tallo fértil en *Phalaris tuberosa* L. Bol.Téc. Est.Exp. de Paysandú. 7:1-12. Uruguay.
- CARAMBULA, M.**, 1973. Efectos de las épocas de aplicación del nitrógeno y de la defoliación en la producción de semillas de *Festuca arundinacea* Schreb. Bol.Téc. Est.Exp. de Paysandú. 8:1-17. Uruguay.
- ELIZONDO, J.C.**, 1969. Efectos de la nutrición y la defoliación en la producción de semilla de *Festuca arundinacea* Schreb. Tesis Ing.Agr. Fac.de Agronomía. Montevideo. Uruguay.
- GARCÍA, J.A., Y REAL, D.** 1994. Fertilización Nitrogenada de Semilleros de *Dactylis* INIA LE Oberón. **En:** Producción de Semillas de *Dactylis* INIA LE Oberón. Mayo 1994.
- GRIFFITHS, D.J., ROBERTS, H.M., LEWIS, J., STODDART, J.L., BEAN, E.W.**, 1967. Principles of Herbage Seed Production. Welsh Plant Breeding Station, Aberystwyth. Technical Bulletin, 1, 135p.
- LAMBERT, J.P.**, 1956. I. The effect of nitrogenous fertilizer, applied at different rates and dates, on the seed production in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.). N.Z.J. of Sci. and Technology, Feb, 1956, 432-441.
- LANGER, R.H.M.**, 1979. How Grasses Grow. London, Arnold Ltd.
- MARSHALL, C.**, 1985. Developmental and physiological aspects of seed production in herbage grasses. Journal of Applied Seed Production, 3, 43-49.
- MC WILLIAM, J.R. Y SCHROEDER, H.E.**, 1974. The yield and quality of *Phalaris* seed harvested prior to maturity. Aust.J.Agr.Res. 25, 2,259-64.
- NORDESTGAARD, A.**, 1986. Investigation on the interaction between level of nitrogen application in the autumn and time of nitrogen application in the spring to various grasses grown for seed. Journal of Applied Seed Production 4, 16-25.
- RYLE, G.J.A.**, 1966. Physiological aspects of seed yield in grasses. pp 106-118. **In:** The growth of cereals and grasses. Milthorpe, F.L., Ivins, G.D., Eds. London, Butterworths.
- SIMPSON, J.R. Y BULL, J.A.**, 1970. Effects of time of nitrogen applications on the yield and characteristics of the seed produced by Demeter fescue (*Festuca arundinacea*). Aust.J.of Exp.Agr.and An.Husb. 10(45), 410-14.
- SPENCER, J.T.**, 1950. Seed production of Ky 31 fescue and orchardgrass as influenced by rate of planting, nitrogen fertilization and management. Ky.Agr.Exp.Stn. University of Kentucky, Bull No 154:1-18.