

## Fertilización nitrogenada en el pasto alpiste (*Phalaris arundinacea*)

Luis A. Villalobos V<sup>1,2</sup>., Augusto Rojas B<sup>1,2</sup>., Carlos Campos G<sup>1,2</sup>., Álvaro Coto K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica, <sup>2</sup>Centro de Investigaciones en Nutricional Animal (CINA), <sup>3</sup>Finca Sociedad Agrícola Coto Monge.

### Justificación

La introducción de forrajes en fincas pecuarias se da por medio de semilla (sexual o vegetativa) y por medios no intencionales (viento, agua, insumos importados, etc). En ambos casos, se puede llegar a desplazar especies forrajeras ya establecidas en las fincas, en cuyo caso los productores deben realizar evaluaciones para conocer la adaptabilidad del nuevo material forrajero. El pasto alpiste (*Phalaris arundinacea*) no se había reportado en Costa Rica hasta el año 2007 cuando se recolectó inflorescencias en la finca de la Sociedad Agrícola Coto Monge y se identificó en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica.

En la finca en la que se realizó esta investigación se menciona como causa probable de la aparición del pasto alpiste, el arrastre de semillas proveniente de fincas vecinas por lixiviación. Su adaptabilidad a las condiciones de la finca le ha permitido desplazar al pasto kikuyo (*Kikuyuocloa clandestina*), especie que predominaba en los potreros de la finca. Debido al interés del productor y la inexistencia de información sobre el manejo del pasto alpiste, se planteó un estudio de dos años y medio en donde se evaluó edades de cosecha (primer año) y dosis de nitrógeno (segundo año). En el presente documento se presentan los principales resultados del segundo año en donde se evaluó la respuesta del pasto alpiste a la fertilización nitrogenada.

### Metodología

#### Diseño del experimento

El estudio se realizó en una finca comercial productora de leche ubicada en el distrito de Santa Rosa, Oreamuno, Cartago (latitud 09°54', longitud 83°49') a una altitud de 2000 msnm de noviembre de 2010 a enero de 2012. La finca recibe influencia climática del Caribe y clasificada como bosque húmedo tropical premontano (Holdridge 1947, citado por Janzen 1991). La precipitación promedio anual es de 2239 mm, la temperatura mínima y máxima promedio son 13,4° C y 23,3° C respectivamente, el brillo solar tiene en promedio 5,5 horas/día y la velocidad promedio del viento 24,4 km/h (IMN 2015). En un estudio previo (Villalobos 2012) se estableció 70 días de recuperación como la edad de corte ideal para el pasto alpiste.

Se realizó una cosecha de uniformización en el mes de noviembre de 2010 en el área de estudio y se asignaron aleatoriamente 3 tratamientos de dosis de nitrógeno (100, 200 y 300 kg.ha<sup>-1</sup>) con 4 repeticiones (bloques) para un total de 12 parcelas experimentales (área = 9,6 m<sup>2</sup> parcela<sup>-1</sup>). Todas las parcelas recibieron P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O en dosis de 55 y 18 kg.ha<sup>-1</sup>, respectivamente y se cosecharon cada 70 días a lo largo de un año para un total de 5 cosechas y 60 muestras analizadas.

#### Producción de biomasa y valor nutricional del pasto

Las parcelas fueron cosechadas de forma manual a una altura de corte de 10 cm, se pesó en fresco y se tomó una muestra representativa de 1 kg que se secó a 60°C por 48 horas para estimar la producción de materia seca (MS) por hectárea y realizar análisis nutricionales de proteína cruda (PC) (AOAC, 1990), pared celular (FDN) (Van Soest and Robertson, 1985), fraccionamiento de la proteína (Licitra et al., 1996) y el contenido de energía expresado como nutrientes digestibles totales (NDT; NRC 2001).

Se realizó un análisis de varianza con la información de biomasa y valor nutricional utilizando y se obtuvo diferencias entre medias (P<0,05) de acuerdo a los efectos principales (dosis de nitrógeno y fecha de muestreo) según la prueba de Duncan.

#### **Resultados**

La producción de biomasa por cosecha y anual del pasto alpiste no se vio afectada ( $P > 0,05$ ) por efecto de la dosis de nitrógeno (Cuadro 1) mientras que dicha variable sí varió ( $P < 0,05$ ) entre las fechas de muestreo (Fig. 1). Las tres dosis de nitrógeno evaluadas mostraron una distribución de la producción de biomasa similar, siendo abril el mes con valores mayores en las dosis de 100 y 300 kg N.ha<sup>-1</sup>, mientras que la dosis intermedia mostró una producción con mejor persistencia entre abril a noviembre. Los tres tratamientos mostraron valores de biomasa menores entre noviembre y febrero. A pesar de que las parcelas que recibieron la dosis mayor tuvieron producción de biomasa anual numéricamente mayor, la limitada respuesta del pasto alpiste a la fertilización nitrogenada, no parece justificar el uso de dosis mayores a 100-200 kg N.ha<sup>-1</sup> cosechándose cada 70 días. La fertilización del pasto alpiste debe, por tanto, enfocarse en los meses en los que se puede esperar una mayor respuesta productiva (Fig.1).

El contenido de proteína cruda del pasto alpiste no se vio afectado al incrementar la cantidad de nitrógeno aplicado (Cuadro 2), sin embargo, mostró contenidos con potencial de llenar los requerimientos del ganado lechero especializado utilizado en zonas de altura. Las fracciones de nitrógeno con potencial de ser degradadas en el rumen (A+B<sub>1</sub>) y las de sobrepaso (B<sub>2</sub>+B<sub>3</sub>) mostraron valores porcentuales similares, indicando que alrededor del 50% de la proteína del pasto alpiste puede ser utilizada a nivel ruminal y el 50% restante se utilizará a nivel de intestino. La suplementación del ganado lechero que consume el pasto alpiste, debe proveer carbohidratos para que los microorganismos ruminales hagan un uso eficiente de la proteína degradada en rumen. La fracción C se considera no aprovechable a nivel de todo el tracto gastrointestinal.

El contenido de fibra (FDN) del pasto alpiste no se vio afectado por la aplicación de nitrógeno, sin embargo, mostró un rango amplio de valores ( $P < 0,05$ ) entre las cinco fechas de muestreo (54-72%, Fig. 2). El muestreo de agosto tuvo los contenidos de fibra mayores con las tres dosis evaluadas, mientras que febrero fue el muestreo en donde dicha variable fue menor. El contenido de nutrientes digestibles totales tampoco se vio afectado de forma significativa ( $P > 0,05$ ) por efecto de la dosis de nitrógeno. Sin embargo, mostró una relación

inversa con respecto al contenido de fibra (Fig. 3), mostrando valores mayores y menores en febrero (63%) y agosto (55-56%), respectivamente.

### **Implicaciones**

El pasto alpiste mostró una respuesta limitada a la aplicación de nitrógeno en dosis anuales mayores a los 100 kg.ha<sup>-1</sup> por lo que la fertilización nitrogenada debe enfocarse en los meses en los que el forraje mostró una capacidad productiva mayor. La fertilización nitrogenada en pastos debe optimizar el uso que hace la planta de los nutrientes disponibles en el suelo sin producir efectos perjudiciales por contaminación de fuentes de agua como resultado de la lixiviación que se da en la época lluviosa.

Debido a que el valor nutricional del pasto alpiste varió significativamente dependiendo de la época de muestreo, se considera que la suplementación del ganado lechero debe considerar dichas variaciones para evitar que la producción láctea se vea afectada. En general, el pasto alpiste mostró un valor nutricional con potencial de llenar los requerimientos del ganado lechero de zonas de altura.

### **Literatura citada**

AOAC. 1990. Official methods of analysis. 15th ed, Arlington, VA. 1008p.

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL (IMN). 2015. Climatología de la región del distrito de Santa Rosa de Oreamuno en base a estaciones meteorológicas cercanas a la zona. Informe Anual. 3p.

JANZEN, D. H. 1991. Historia Natural de Costa Rica. 1ª ed. Editorial de la UCR, San José, Costa Rica. 822 p.

LICITRA, G., HERNANDEZ T.M., VAN SOEST P.J. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Animal Feed Science and Technology 57: 347-358.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, 2001. The National Academies Press, Washington, DC. 381p.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON J.B. 1985. Analysis of forages and fibrous foods: a laboratory manual for animal science. p 202, Cornell University, Ithaca, NY.

VILLALOBOS, L. 2012. Fenología, producción y valor nutritivo del pasto alpiste (*Phalaris arundinacea*) en la zona alta lechera de Costa Rica. Agronomía Costarricense 36: 25-37.

Cuadro 1. Producción de biomasa por cosecha y anual del pasto alpiste.

Tratamiento <sup>1</sup>	Biomasa (Kg MS ha <sup>-1</sup> cosecha <sup>-1</sup> )	Biomasa anual (Kg MS ha <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
100	2956	15413
200	3096	16144
300	3347	17451
Promedio	3133	16336

1. Cada tratamiento corresponde al promedio de 20 muestras.

2. Utilizando un promedio de 5,21 cosechas anualmente

Cuadro 2. Contenido de nitrógeno en el pasto alpiste con tres dosis de fertilización nitrogenada.

Tratamiento <sup>1</sup>	PC (%)	Fracciones <sup>2</sup>				
		A (%)	B <sub>1</sub> (%)	B <sub>2</sub> (%)	B <sub>3</sub> (%)	C (%)
100	16,84	6,63 <sup>a</sup>	1,24 <sup>c</sup>	4,72 <sup>ab</sup>	3,87 <sup>a</sup>	1,95
200	16,44	5,25 <sup>b</sup>	1,96 <sup>b</sup>	4,74 <sup>a</sup>	3,24 <sup>b</sup>	1,82
300	16,86	5,28 <sup>b</sup>	2,61 <sup>a</sup>	3,96 <sup>b</sup>	3,35 <sup>ab</sup>	1,99

1. Cada tratamiento corresponde al promedio de 11 muestras.

2. Medias con letras diferentes en una columna difieren entre si según la prueba de Duncan (P<0,05)

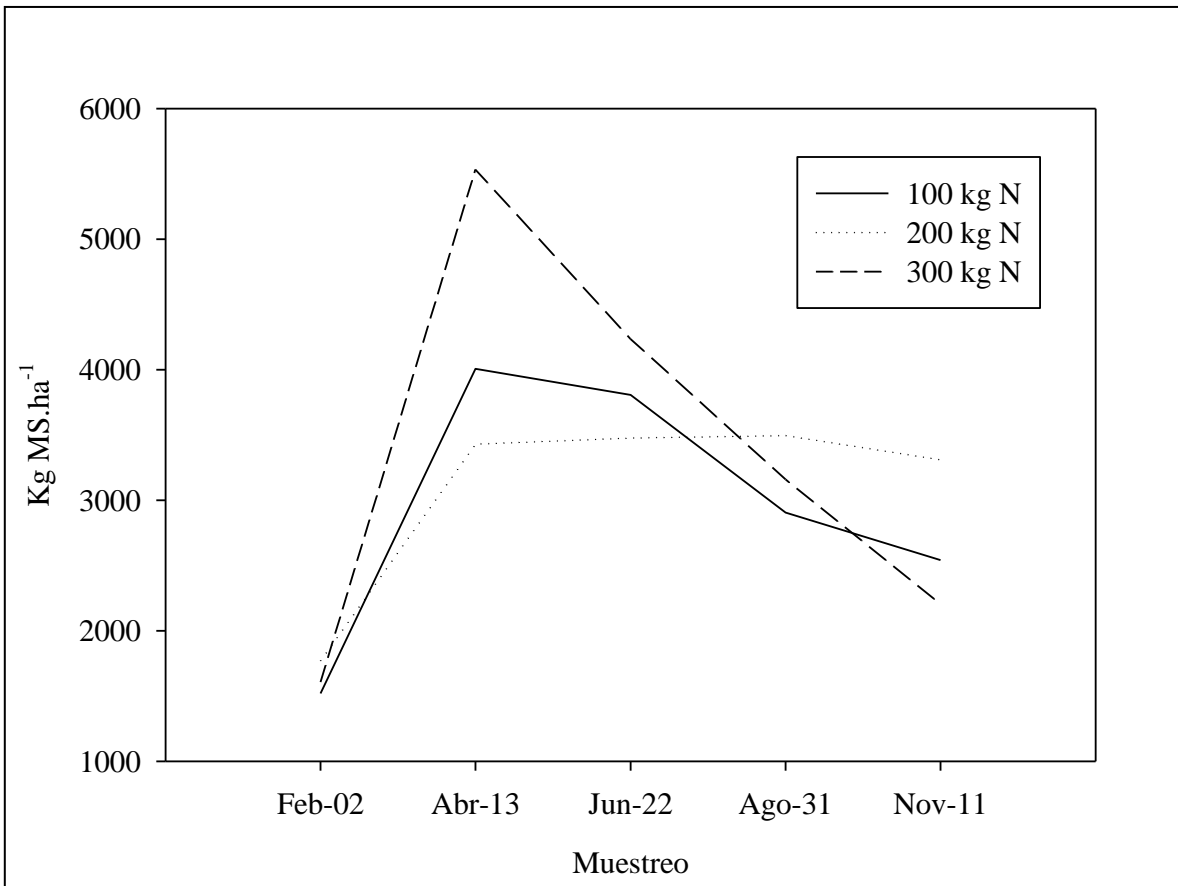


Figura 1. Producción de materia seca del pasto alpiste con tres dosis de N a lo largo un año.

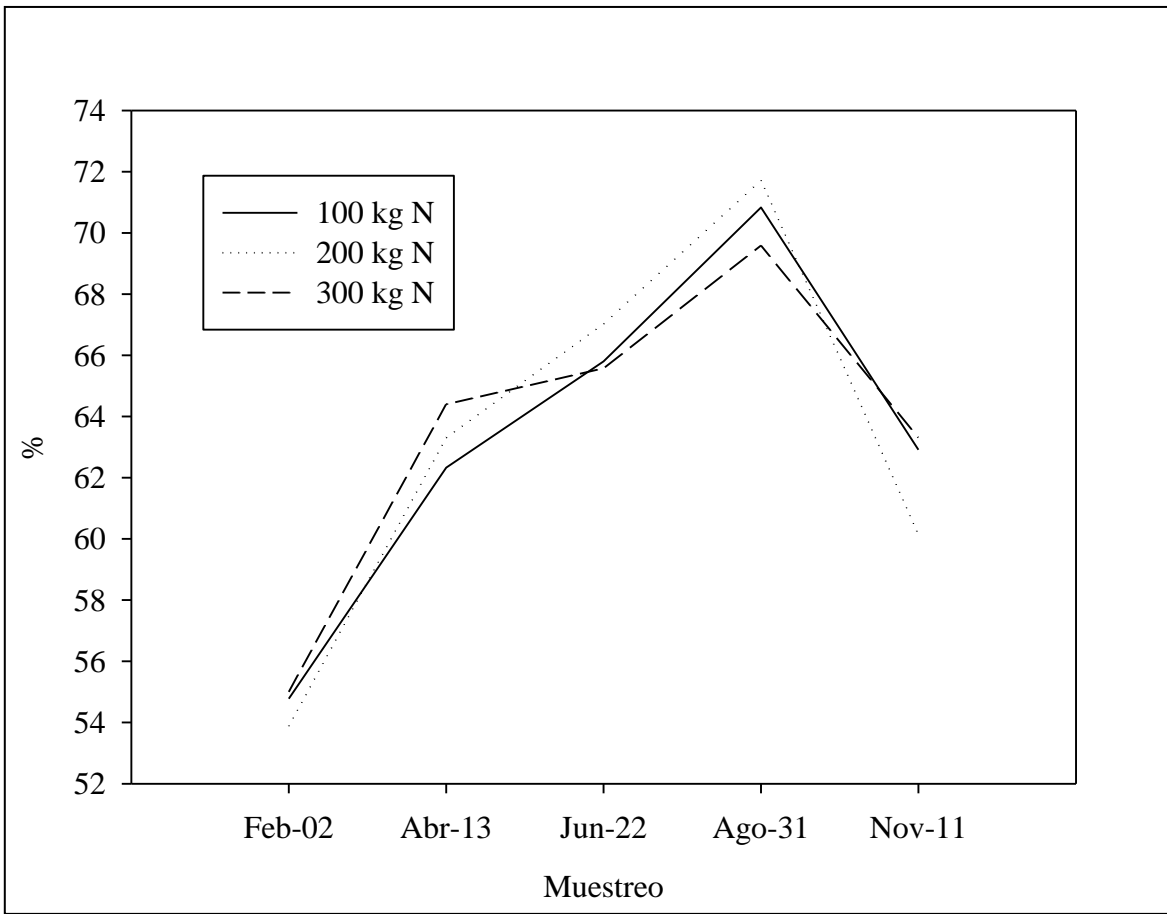


Figura 2. Contenido de fibra del pasto alpiste con tres dosis de fertilización nitrogenada.

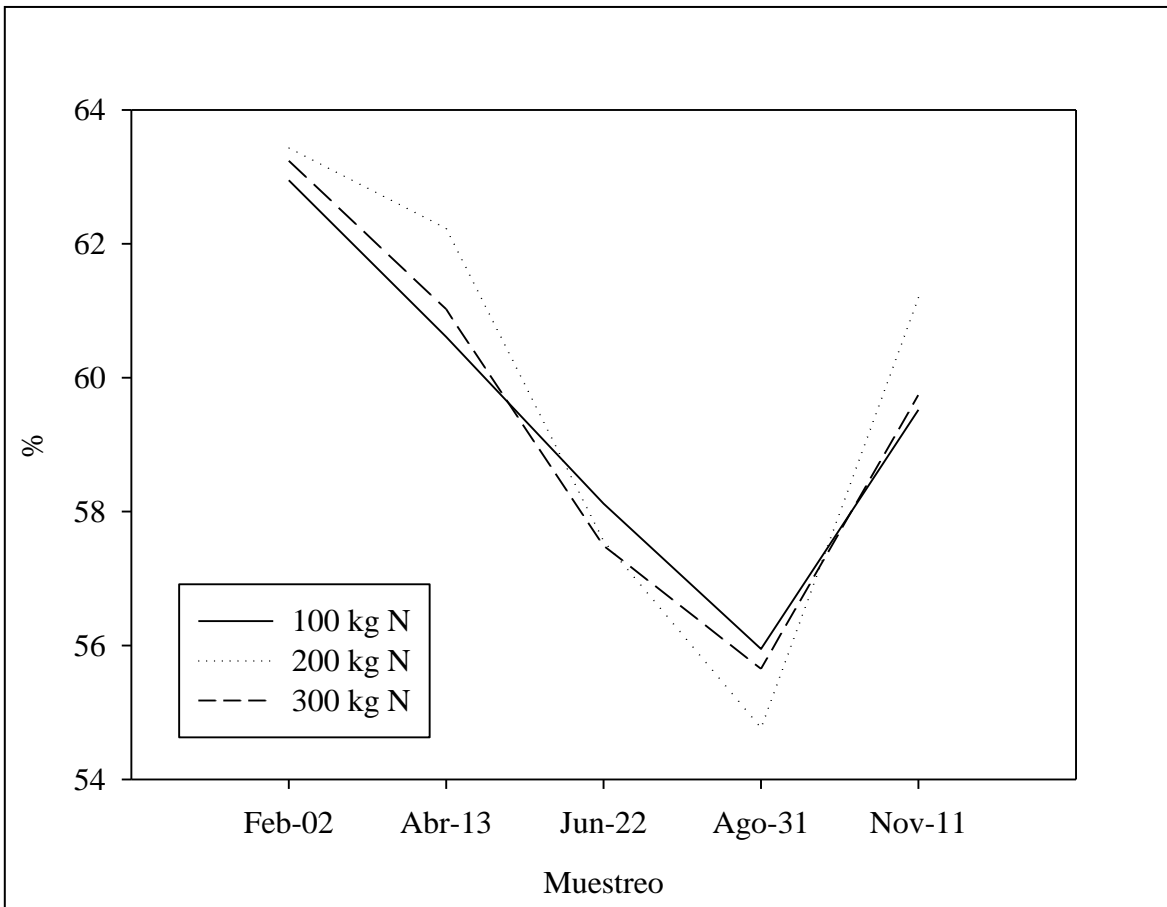


Figura 3. Nutrientes digestibles totales del pasto alpiste con tres dosis de fertilización nitrogenada.